

Vollständige Theorie des gesättigten Wasserdampfes.

Von

Emil Herrmann,

Professor der Mechanik an der königl. Berg- und Forstakademie in Schemnitz.

Im Jahre 1871 gelang es mir, die Zustandsgleichung der gesättigten Dämpfe überhaupt aufzustellen, und benutzte ich dieselbe zur Bestimmung der Spannkraft der gesättigten Dämpfe jener Flüssigkeiten, welche von Regnault in dieser Richtung experimentell untersucht wurden. Meine diesbezügliche Arbeit erschien in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften, II. Abth., November-Heft, Jahrg. 1871, unter dem Titel: „Formel für die Spannkraft gesättigter Dämpfe.“ Seit jener Zeit überzeugte ich mich davon, dass man mit Hilfe der daselbst als Hypothese hingestellten Zustandsgleichung leicht eine vollständige, mit allen bekannten Experimenten sehr gut übereinstimmende Theorie des gesättigten Wasserdampfes entwickeln könne. Einen Theil derselben veröffentlichte ich in der Zeitschrift des Vereins der ungar. Ingenieure und Architekten im Jahre 1873. Einen zweiten Theil stehe ich im Begriffe, ebendort zu veröffentlichen. Die wichtigsten Entwicklungen und Folgerungen beider erwähnten Arbeiten nehme ich mir die Freiheit, hiemit vorzulegen. Obwohl ich für die einzelnen Grössen genau jene Buchstaben wähle, welche Hr. Dr. Zeuner in den Grundzügen der mechanischen Wärmetheorie angewendet, so halte ich es der besseren Uebersicht wegen doch für gut, dieselben besonders anzuführen.

Es bezeichnet:

- $A = \frac{1}{423 \cdot 6}$ das Wärme-Aequivalent der Arbeitseinheit = 1 Meterkilogramm;
- $a = 273$ den reciproken Werth des Luftausdehnungs-Coefficienten;
- $T = (a + t)$ die sogenannte natürliche Temperatur und t die gewöhnliche Temperatur des gesättigten Dampfes in Celsius-Graden;
- P die Spannkraft des gesättigten Dampfes in Kilogramm pro Quadr.-Meter;
- p_a und p_m dasselbe, jedoch in Atmosphären oder Millim. Quecksilbersäule ausgedrückt;
- v das Volumen eines Gemenges, welches x Kilogr. Dampf und $(1-x)$ Kilogr. Wasser enthält, v bedeutet demnach das specifische Volumen der Mischung;
- s das specifische Volumen des reinen gesättigten Dampfes;
- σ das specif. Volumen des Wassers, daher ohne Rücksicht auf die Ausdehnung des Wassers durch Erhöhung der Temperatur: $\sigma = 0 \cdot 001$ Cub.-Met.;
- r die Verdampfungswärme des Wassers in Calorien. Diese Wärmemenge verwandelt 1 Kilogr. t Grad warmes Wasser in Dampf von derselben Temperatur, und zwar unter constant. Drucke;
- H die Gesamtwärme des Dampfes, d. i. die Wärmemenge, welche benötigt wird, um 1 Kilogr. Wasser von 0 Grad in gesättigten Dampf von t Grad zu verwandeln.

$W = \frac{s}{s-\sigma} \cdot r$ mag der Kürze wegen die gebundene Wärme

- heissen;
- q die Flüssigkeitswärme des Wassers;
- c die specifische Wärme desselben;
- h die specifische Wärme des gesättigten Dampfes.

Die Zustandsgleichung des gesättigten Dampfes lässt sich nun einfach schreiben:

$$p(s-\sigma) = Cr(b+t) \dots \dots \dots (1),$$

wenn wir mit C eine constante Grösse bezeichnen, welche für jede Dampfart einen besonderen Werth annimmt, mit b jedoch eine für alle Dampfarten gleiche Constante bezeichnen.

Die Gleich. (1) in Worte gefasst, lautet: „Die pro Einheit der Verdampfungswärme erzeugte äussere Arbeit ist eine lineare Function der Temperatur.“

Verbindet man die Gleich. (1) mit der bekannten Clausius-Clapeyron'schen Gleichung:

$$r = AT(s-\sigma) \frac{dp}{dt} \dots \dots \dots (2)$$

(Clausius, Abhandlung I, Seite 58, Gl. Va)

durch Multiplication, so kommt:

$$p = AC(b+t) T \frac{dp}{dt};$$

woraus

$$\frac{dp}{p dt} = \frac{1}{AC(b+t)(a+t)} \dots \dots \dots (3)$$

folgt.

Die Integration letzterer Gleichung liefert

$$\log. \frac{p}{p_0} = \frac{1}{AC(a-b)} \log. \left(\frac{b+t}{b+t_0} \frac{a+t_0}{a+t} \right).$$

Schreiben wir

$$\frac{1}{AC(a-b)} = z,$$

so folgt

$$p = p_0 \left(\frac{a+t_0}{b+t_0} \right)^z \left(\frac{b+t}{a+t} \right)^z.$$

Bestimmt man mit Hilfe der Versuche Regnault's

$$t = 50^\circ, p_m = 91 \cdot 98^{\text{mm}}$$

$$t = 100^\circ, p_m = 760^{\text{mm}}$$

$$t = 220^\circ, p_m = 17390$$

die Werthe für z und b , so erhält man:

$$b = 187 \cdot 2, \quad z = 44 \cdot 6,$$

woraus dann die unbekannte Constante der Zustandsgleichung sich ergibt:

$$C = \frac{423 \cdot 6}{44 \cdot 6 \times 85 \cdot 8} = 0 \cdot 1107, \quad \log. C = 0 \cdot 04144 - 1.$$

Der Coefficient

$$p_0 \left(\frac{a+t_0}{b+t_0} \right)^z = P$$

wird dann eine Constante, deren Brigg'scher Logarithmus

$$\log. P_a = 5 \cdot 06319 \quad \text{für } p \text{ in Atmosphären,}$$

$$\log. P_m = 7 \cdot 94400 \quad \text{„ } p \text{ in Millim. Quecksilber,}$$

$$\log. P = 9 \cdot 07741 \quad \text{„ } p \text{ in Kilogr. pro } \square \text{ Met.;}$$

wogegen die Spannkraft einfach:

$$p = P \left(\frac{b+t}{a+t} \right)^{44.6} \dots \dots \dots (4)$$

Die zu einer gegebenen Spannkraft gehörige Temperatur ergibt sich ebenso leicht:

$$a+t = \frac{a-b}{1 - \left(\frac{p}{P} \right)^{\frac{1}{44.6}}}; \log. (a-b) = 1.93349 \dots (5)$$

Die vortreffliche Uebereinstimmung der Formel mit den Versuchen Regnault's zeigt nachstehende Tabelle:

Temp. <i>t</i>	Spannung		Diff. I—II	Temp. <i>t</i>	Spannung		Diff. I—II	Temp. <i>t</i>	Spannung		Diff. I—II	Temp. <i>t</i>	Spannung		Diff. I—II
	Gleichung I	Versuch II			Gleichung I	Versuch II			Gleichung I	Versuch II			Gleichung I	Versuch II	
—32.84	0.241	0.270	—0.03	30	31.30	31.55	—0.25	80	354.9	354.6	+0.3	150	3573	3572	+ 1
—30.00	0.322	0.386	—0.064	40	54.77	54.91	—0.14	82.8	397.2	397.7	—0.5	160	4640	4647	— 7
—22.14	0.686	0.660	+0.026	44.38	69.06	69.11	—0.05	90	525.7	525.4	+0.3	170	5947	5960	—13
—20.00	0.834	0.910	—0.076	50	91.98	91.98	—	99.58	748.7	748.8	—0.1	180	7528	7545	—17
—12.30	1.631	1.630	+0.001	56.81	128.18	128.43	—0.15	110	1075	1074	+1.0	190	9422	9428	— 6
0	4.33	4.54	—0.21	60	148.92	148.79	+0.13	120	1490	1489	+1.0	200	11671	11660	+11
+10	9.06	9.16	—0.10	70	233.33	233.09	+0.24	130	2027	2029	—2	210	14315	14308	+ 7
20	17.08	17.39	—0.31	75.18	291.00	291.31	—0.31	140	2712	2713	—1	220	17396	17390	+ 6

Hiezu ist nur zu bemerken, dass die in Col. II angeführten Versuchswerthe das arithmetische Mittel der Zahlen beider von Regnault gezeichneten Curven sind.

Allein nicht nur die Spannkraften stehen in so guter Uebereinstimmung, sondern auch deren Differential-Quotient.

Dr. Zeuner bestimmte das Verhältniss:

$$\frac{r}{s-\sigma} = AT \frac{dp}{dt} \dots \dots \dots (\alpha)$$

wobei $\frac{dp}{dt}$ durch Differentiation der Regnault'schen Spannungsformel gewonnen wurde. Nach der Zustandsgleichung aber bestimmt sich:

$$\frac{r}{s-\sigma} = \frac{p}{C(b+t)} \dots \dots \dots (\beta)$$

Die Ergebnisse beider Formeln enthält die folgende Tabelle:

T e m p e r a t u r		20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°
$\frac{r}{u}$	Nach Gl. (β)	10.129	29.607	73.992	163.15	325.02	596.60	1018.0	1641.3	2518.0	3702
	Nach Gl. (α)	10.090	29.457	73.792	162.96	325.23	596.74	1020.6	1644.9	2519.4	3693
Relative Abweichung in ‰		+ 4	+ 5	+ 3	+ 1	—0.7	—0.2	—0.3	—0.9	—0.5	+ 0.3

Diese vortreffliche Uebereinstimmung ist um so auffallender, als die gute Uebereinstimmung der Functionswerthe noch nicht Bürgschaft dafür leistet, dass auch deren Differential-Quotiente gleich sein werden. Die von mir aufgestellte Zustandsgleichung scheint daher entweder eine vollständige Wahrheit zu sein, oder derselben wenigstens ausserordentlich nahe zu stehen, jedenfalls näher als das Gay-Lussac-Mariotte'sche Gesetz der wahren Zustandsgleichung der Gase, denn die Spannkraft bei 220° ist beiläufig das 70,000fache von jener bei — 32.84°, und dass das Gay-Lussac-Mariotte'sche Gesetz bei einer solchen enormen Verdichtung selbst für den Wasserstoff nicht zutrifft, haben die Versuche von Redtenbacher und Natterer unumstösslich dargethan.

Versuchen wir nun die spezifische Wärme des gesättigten Dampfes zu bestimmen. Es sei zu diesem Ende U die Energie des gesättigten Dampfes, wenn derselbe die Temperatur t und die Spannkraft p besitzt, ferner sei e die Energie des Wassers, wenn dasselbe die Temperatur von 0° besitzt und unter der Pressung p sich befindet.

Unter solchen Umständen ist dann die Differenz $U-e$

gleich der sogenannten Gesamtwärme, vermindert um die auf äussere Arbeit verwendete Wärmemenge.

Demnach ist:

$$U-e = q + r - Ap(s-\sigma).$$

Die Energie e ist nun offenbar vom Drucke abhängig, unter welchem das Wasser sich befindet, und da dieser der Spannkraft des gesättigten Dampfes von t° gleich vorausgesetzt wurde, so ist e mittelbar eine Function der Temperatur des Dampfes. Differenziren wir obige Gleichung nach t , so folgt:

$$\frac{dU}{dt} = \frac{de}{dp} \frac{dp}{dt} + \frac{dq}{dt} + \frac{dr}{dt} - A \frac{dp}{dt} (s-\sigma) - Ap \frac{ds}{dt} + Ap \frac{d\sigma}{dt}.$$

Die Wärmemenge

$$\left(\frac{de}{dp} \frac{dp}{dt} + \frac{dq}{dt} + Ap \frac{d\sigma}{dt} \right) dt$$

ist offenbar jene, welche dem Wasser zugeführt werden muss, um dessen Temperatur um dt zu erhöhen, wenn gleichzeitig der Druck sich so ändert, wie die Spannkraft des gesättigten Dampfes von gleicher Temperatur. Der eingeklammerte Ausdruck ist somit die spezifische Wärme des zur Verdampfung in jedem Augenblicke bereiten Wassers, welches ich der Kürze wegen vorgewärmtes Wasser nennen will. Bezeichnen wir diese spezifische Wärme des Wassers mit c und beachten wir die Gleichung (2), so schreibt sich

$$\frac{dU}{dt} = c + \frac{dr}{dt} - \frac{r}{T} \frac{dT}{dt} - Ap \frac{ds}{dt},$$

oder weil

$$\frac{dr}{dt} - \frac{r}{T} \frac{dT}{dt} = T \frac{d\left(\frac{r}{T}\right)}{dt}$$

$$\frac{dU}{dt} = c + T \frac{d\left(\frac{r}{T}\right)}{dt} - Ap \frac{ds}{dt}.$$

Schreiben wir letztere Gleichung noch

$$dU + Ap ds = c dt + T d\left(\frac{r}{T}\right),$$

so sehen wir, dass beide Theile der Gleichung die dem gesättigten Dampfe zuzuführende Wärmemenge bedeuten, wenn dessen Temperatur um dt zunehmen soll, ohne dass er aufhören würde, im gesättigten Zustande zu verbleiben; somit ist

$$dU + Ap ds = h dt = c dt + T d\left(\frac{r}{T}\right).$$

Der Form nach stimmt diese letzte Differenzialgleichung mit jenen überein, welche sowohl Clausius als auch Zeuner geben, jedoch ist hier klar nachgewiesen, dass c nicht die spezifische Wärme des Wassers bei constantem Drucke bedeute, sondern jene des vorgewärmten Wassers, welche von ersterer verschieden sein kann, ja sogar verschieden sein muss.

Führen wir für $\frac{r}{T}$ jenen Werth ein, der aus der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung sich ergibt, so wird

$$h dt = c dt + A T d\left[\left(s - \sigma\right) \frac{dp}{dt}\right],$$

woraus schliesslich:

$$h dt - A T d\left(s \frac{dp}{dt}\right) = c dt - A T d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right).$$

Ich kann mich nun der Ueberzeugung nicht erwehren, dass obige Differenz für alle Flüssigkeiten einen besonderen, für jede einzelne aber constanten Werth haben müsse. Es ist dies allerdings schwer zu beweisen, weil uns jeder Versuch über den Werth c der specifischen Wärme der vorgewärmten Flüssigkeit mangelt; allein gerade beim Wasser überzeugt man sich leicht, dass diese Differenz von der Einheit kaum abweichen kann.

Substituiren wir nämlich für c seinen Werth, so kommt:

$$c dt - A T d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right) = \frac{de}{dp} \cdot dp + dq + Ap d\sigma - A T d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right),$$

woraus der mittlere Werth der Differenz:

$$c - A T \frac{d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)}{dt}$$

sich ergibt:

$$\frac{\int_0^t [c dt - A T d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)]}{t} = \frac{(e_t - e_0) + q - A T \sigma \frac{dp}{dt} + A a \sigma_0 \left(\frac{dp}{dt}\right)_0 + Ap\sigma - Ap_0\sigma_0}{t}$$

Lassen wir auf der rechten Seite der Gleichung das unbekannte Glied $(e_t - e_0)$ als jedenfalls sehr unbedeutende Grösse ebenso fort, wie die gewiss auch sehr kleinen Glieder:

$$A a \sigma_0 \left(\frac{dp}{dt}\right)_0 + Ap\sigma - Ap_0\sigma_0,$$

so wird angenähert:

$$\frac{\int_0^t [c dt - A T d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)]}{t} = \frac{q - A T \sigma \frac{dp}{dt}}{t}.$$

Für $t = 100^\circ$ ist nach Dr. Zeuner's Haupt-Tabelle l_a und l_b :

$$q = 100 \cdot 5, \quad A T \sigma \frac{dp}{dt} = \frac{r}{u} \sigma = 0 \cdot 325,$$

daher

$$\frac{q - A T \sigma \frac{dp}{dt}}{t} = 1 \cdot 00175.$$

Für $t = 200$ dagegen

$$q = 203 \cdot 2 \text{ und } A T \sigma \frac{dp}{dt} = 3 \cdot 693,$$

somit

$$\frac{q - A T \sigma \frac{dp}{dt}}{t} = 0 \cdot 99753$$

der mittlere Werth beider, aber nahezu ganz genau = 1.

So viel ist jedoch gewiss, dass selbst dann, wenn meine Vermuthung mich trügen sollte, durch Einführung des Werthes

$$c - A T \frac{d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)}{dt} = 1$$

keine grösseren Fehler entstehen können, als dadurch, dass man statt c die spezifische Wärme des Wassers bei constantem Drucke einsetzt, wie dies z. B. Herr Dr. Zeuner thut.

Ich erhalte nun zwei Gleichungen, welche, wenn auch nicht ganz evident, doch einen hohen Grad der Genauigkeit haben, nämlich:

$$c = 1 + A T \frac{d}{dt} \left(\sigma \frac{dp}{dt} \right) \dots \dots \dots (6)$$

und

$$h = 1 + AT \frac{d}{dt} \left(s \frac{dp}{dt} \right) \dots \dots \dots (7)$$

Die Gleichung (6) gestattet uns nun die Bestimmung der specifischen Wärme des vorgewärmten Wassers, sowie der Flüssigkeitswärme für eben dasselbe. Obwohl nun zwischen diesen Grössen und den gleichnamigen Grössen, welche sich auf constanten Druck beziehen, ein Unterschied bestehen muss, so kann derselbe doch nicht so gross sein, dass eine Vergleichung unmöglich.

Betrachten wir zunächst c als constant, so wird:

$$c = 1 + AT \sigma \frac{d^2 p}{dt^2}.$$

Beachten wir überdies die Gleichung (3), deren nat. Log. $\log. \frac{dp}{dt} - \log. p = -\log. AC - \log. (a+t) - \log. (b+t)$, welcher durch Differenziation gibt:

$$\frac{d^2 p}{dt^2} - \frac{dp}{p dt} = -\frac{1}{a+t} - \frac{1}{b+t}$$

daher

$$\frac{d^2 p}{dt^2} = \frac{p}{AC(b+t)(a+t)} \left[\frac{1}{AC(b+t)(a+t)} - \frac{1}{a+t} - \frac{1}{b+t} \right]$$

oder

$$\frac{d^2 p}{dt^2} = \frac{p}{AC(b+t)^2(a+t)^2} \left[\frac{1}{AC} - (a+b) - 2t \right],$$

weshalb

$$c = 1 + \frac{p \sigma}{C(b+t)} \frac{1}{(b+t)(a+t)} \left[\frac{1}{AC} - (a+b) - 2t \right].$$

Führe ich endlich die Zahlenwerthe ein, wobei die Spannkraft zugleich auf Atmosphären reducirt werden kann, so kommt:

$$c = 1 + 186.69 p_a \frac{1683.25 - t}{(187.2 + t)^2 (273 + t)} \dots \dots \dots (6')$$

Regnault hingegen stellt für die specifische Wärme des Wassers bei constantem Drucke die Gleichung auf:

$$c_p = 1 + 0.00004 t + 0.0000009 t^2. \dots \dots \dots (6'')$$

Nach diesen 2 Gleichungen sind die Werthe nachstehender Tabelle berechnet:

Temp. in Grad Cels.	Spannkraft des Dampfes	Spec. Wärme nach		Relative Abweichung
		(6')	(6'')	
t	p_m	c	c_p	‰
50	92	1.0020	1.0042	- 2.2
100	760	1.0096	1.0130	- 3.4
150	3573	1.0280	1.0263	+ 1.7
200	11671	1.0599	1.0440	+ 1.5

Die Flüssigkeitswärme für vorgewärmtes, d. h. zum Verdampfen zu jeder Zeit bereites Wasser ergibt sich aus Gleichung (6), u. zw. ist:

$$dq = c dt = dt + AT d \left(\sigma \frac{dp}{dt} \right),$$

somit das Integral:

$$q = t + AT \sigma \frac{dp}{dt} - A \sigma \left(\frac{dp}{dt} \right) + A \sigma p - A \sigma p_0,$$

wobei von der Veränderlichkeit σ 's abgesehen wurde.

Mit Rücksicht auf Gleichung (3) wird der Zahlenwerth von q :

$$q = t + 0.0244 p_a \left(\frac{3639.5 - t}{187.2 + t} \right) - 0.0027 \dots \dots \dots (8)$$

Regnault stellte bekanntlich für q — jedoch bei constantem Drucke — die Formel auf:

$$q_p = t + 0.00002 t^2 + 0.0000003 t^3 \dots \dots \dots (8')$$

Nachstehende Tabelle enthält die Resultate beider Formeln:

Tempera- tur t	Spannkraft des Dampfes p_m	Flüssigkeitswärme		Differenz $q - q_p$
		q	q_p	
0	4.33	0	0	0
50	92	50.045	50.087	- 0.042
100	760	100.300	100.500	- 0.200
150	3573	151.19	151.46	- 0.27
200	11671	203.33	203.20	+ 0.13

Zum Schlusse will ich noch die Entropie des vorgewärmten Wassers bestimmen. Dieselbe ist bekanntlich nur vom Anfangs- und Endzustande abhängig und unabhängig von dazwischen liegenden Zuständen. Im ersten Augenblicke wäre man geneigt, zu glauben, dass dieselbe für vorgewärmtes Wasser und solches bei gleichem Drucke erwärmt gleich sein solle; eine nähere Prüfung zeigt aber, dass dem nicht so ist. Der Endzustand des Wassers ist allerdings in beiden Fällen gleich, die Anfangszustände aber sind verschieden, weil der Druck ein verschiedener ist trotz der Gleichheit der Temperaturen. Das vorgewärmte Wasser steht nämlich bei 0° unter dem Drucke von 4.33^{mm} Quecksilber, während im zweiten Falle der Anfangsdruck dem jeweiligen Enddrucke gleich ist. Da aber die Compression des Wassers eine Temperaturzunahme erzielt, welche dem Wasser dadurch, dass es wieder auf 0° gebracht wird, entzogen werden muss, so ist klar, dass die Entropie des unter constantem Drucke erwärmten Wassers etwas grösser sein muss, als jene des vorgewärmten. Dies ist auch in der That aus den betreffenden Werthen zu ersehen.

Die Entropie-Veränderung ist bekanntlich durch

$$\tau = \int_0^t \frac{c dt}{T}$$

definit.

Setze ich statt c den in Gleich. (6) gegebenen Werth ein, so kommt:

$$\tau = \int_0^t \frac{dt}{a+t} + A \int_0^t d \left(\sigma \frac{dp}{dt} \right),$$

d. h.

$$\tau = \log. \frac{a+t}{a} + A \sigma \frac{dp}{dt} - A \sigma \left(\frac{dp}{dt} \right)_0.$$

Benütze ich die Gleichung (3) zur Elimination von $\frac{dp}{dt}$, so ergibt sich:

$$\tau = \log. \frac{a+t}{a} + \frac{p\sigma}{C(b+t)(a+t)} - \frac{\sigma p_0}{C a b}$$

Demnach ist der Zahlenwerth:

$$\tau = \log. (273+t) + 93.345 \frac{p_a}{(187.2+t)(273+t)} - 5.6095(9)$$

Substituirt man für c den von Regnault gegebenen Werth in obige Gleichung, so ist das Integrale:

$$\tau_p = 2.431884 \log. \frac{273+t}{273} - 0.0002057 t + 0.00000045 t^2 \dots (9')$$

Mit Hilfe der letzten 2 Formeln wurde die nachstehende Tabelle berechnet:

Spannkraft p_a	Temperatur t	Entropie		Differenz $\tau - \tau_p$
		τ	τ_p	
0.121	50	0.1683	0.1684	- 0.0001
1	100	0.3131	0.3136	- 0.0005
5	152.22	0.4466	0.4469	- 0.0003
10	180.31	0.5130	0.5130	0
14	195.53	0.5476	0.5474	+ 0.0002

Die sehr grosse Wahrscheinlichkeit der Annahme:

$$c = 1 + A T \frac{d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)}{dt}$$

ist durch die Ergebnisse der vorhergehenden 3 Tabellen gewiss dargethan, und man wird mich kaum des unge-rechtfertigten Sanguinismus zeihen können, wenn ich für die Gleichung:

$$h = 1 + A T \frac{d\left(s \frac{dp}{dt}\right)}{dt}$$

einen hohen Grad der Genauigkeit in Anspruch nehmen.

In der Zustandsgleichung (1) sind Spannkraft und Volumen noch verbunden, die vollständige Theorie des Dampfes fordert aber ihre Trennung. Hiezu bietet uns die Zeuner'sche Gleichung (219) (Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie, S. 294) das Mittel. Dieselbe lautet:

$$s p^n = \text{constant} \dots (10)$$

und gewährt einen so hohen Grad der Genauigkeit, dass sie ohneweiters als ganz richtig betrachtet werden kann, wenigstens für solche Spannkraft, wie sie in gewöhnlichen Fällen vorkommen. Dr. Zeuner bestimmte den Werth von $n = 0.9393$, wofür ich rund $n = 0.94$ annehme. Es fragt sich nun, ob die durch Verbindung der Gleich. (10) mit der Gleich. (1) gewonnenen Folgerungen den Versuchen Regnault's Stand halten?

Zur Prüfung dessen stehen uns zunächst die Versuche über die Gesamtwärme der Dämpfe zur Verfügung.

Die Zustandsgleichung (1) verwandelt sich durch

Multiplication mit $\frac{s}{s-\sigma}$ in:

$$p s = r \frac{s}{s-\sigma} C(b+t),$$

oder, da

$$r \frac{s}{s-\sigma} = W,$$

$$p s = W C(b+t) \dots (1)$$

Die Clausius-Clapeyron'sche Gleich. (2) dagegen lässt sich schreiben, einerseits:

$$r = A T s \frac{dp}{dt} - A T \sigma \frac{dp}{dt},$$

andererseits

$$r \frac{s}{s-\sigma} = A T s \frac{dp}{dt} = W,$$

sonach ist

$$r = W - A T \sigma \frac{dp}{dt}.$$

Weil aber

$$H = q_p + r,$$

so folgt:

$$H = q_p + W - A T \sigma \frac{dp}{dt} \dots (11)$$

Erlaube ich mir statt q_p einfach q zu setzen, welche Abweichung jedenfalls weit geringer ist, als die bei der experimentellen Bestimmung von H wahrscheinlichen Fehler, so wird:

$$H = t + W - A \sigma p \dots (11')$$

Nun ist aber für $t = 100$ nach 35 Versuchen Regnault's $H = 636.67$, ferner $q_p = 100.5$ und $\sigma \frac{r}{s-\sigma} = 0.325$, daher nach Gleich. (11):

$$W_{100} = 636.67 - 100.5 + 0.325 = 536.495,$$

wofür ich nehme:

$$W_{100} = 536.5.$$

Setze ich diesen Werth in Gleich. (11'), so folgt das specifische Volumen des gesättigten Dampfes bei 100°:

$$s = \frac{536.5 \cdot 0.1107 \cdot 287.2}{10333} = 1.6507.$$

Nehme ich nun die Spannkraft in Atmosphären, so wird die Zeuner'sche Gleich. (10):

$$s p_a^{0.94} = 1.6507.$$

Im Allgemeinen:

$$s = \frac{S}{p_a^{0.94}} \dots (12)$$

und zwar ist:

$$\begin{aligned} \text{Log. } S &= 0.21766, \text{ wenn } p \text{ in Atmosphären,} \\ \text{Log. } S &= 2.92562, \quad \quad p \text{ in Millimet. Quecksilber,} \\ \text{Log. } S &= 3.99104, \quad \quad p \text{ in Kilogr. pro } \square \text{ Meter} \end{aligned}$$

genommen wird.

Ferner wird:

$$p s = S p^{0.06},$$

weshalb

$$S p^{0.06} = W C(b+t).$$

Da aber

$$p = P \left(\frac{b+t}{a+t} \right)^{44.6},$$

so wird schliesslich:

$$W = \frac{S P^{0.06}}{C} \frac{1}{b+t} \left(\frac{b+t}{a+t} \right)^{2.676}$$

Ersetze ich schliesslich die Constante $\frac{S P^{0.06}}{C}$ durch R , so wird:

$$W = \frac{R}{b+t} \left(\frac{b+t}{a+t} \right)^{2.676} \dots (13)$$

worin

$$\text{Log. } R = 5.49154.$$

Die Tabelle enthält die Werthe von $(H-t)$ nach (11'), nach den Versuchen Regnault's und nach Regnault's Gleich. $H-t = 606.5 - 0.695 t$.

Temperatur	W nach (13)	W Versuch	W Regn. Gl.	Differenzen		
				1-2	3-2	1-3
194.8	471.71	471.2	471.1	+ 0.51	- 0.1	- 0.61
183.2	479.2	479.2	479.2	0	0	0
174.0	485.2	482.0	485.6	+ 3.2	+ 3.6	- 0.4
164.9	491.3	490.5	491.9	+ 0.8	+ 1.4	- 0.6
150.2	501.2	502.1	502.4	- 0.9	+ 0.3	- 1.2
144.3	505.2	505.3	506.4	- 0.1	+ 1.1	- 1.2
135.5	511.3	511.5	512.3	- 0.2	+ 0.8	- 1.0
125.5	518.4	518.7	519.5	- 0.3	+ 0.8	- 1.1
119.6	522.5	522.2	523.4	+ 0.3	+ 1.2	- 0.9
85.2	547.2	545.0	547.3	+ 2.2	+ 2.3	- 0.1
80.2	550.8	550.0	550.8	+ 0.8	+ 0.8	0
63	563.1	562.5	562.7	+ 0.6	+ 0.2	+ 0.4
0	603.7	603.7	606.5	0	+ 2.8	- 2.8

Im Ganzen genommen stimmt daher die Formel (11') sogar besser als jene Regnault's mit den Versuchen überein. Bezüglich des Werthes für 0° ist zu bemerken, dass Regnault zwei Versuche gibt, nämlich 601.7 und 605.8, das Mittel beider ist 603.75, welchen Werth ich in der Tabelle aufführte. Die Gleich. (11'), daher auch die ihr zu Grunde liegende Zeuner'sche Gleich. (10) sind demnach mit der Regnault'schen Gleichung zum mindesten gleichberechtigt.

Dass die spezifischen Volumina, wie sie aus den rein empirischen Formeln Regnault's mit Hilfe der Clausius'schen Gleichung (2) bestimmt wurden, nämlich:

$$s = \frac{r}{A(a+t) \left(\frac{dp}{dt} \right)} + \sigma$$

mit jenen, welche aus der Zeuner'schen Gleichung (12) folgen, sehr gut stimmen, zeigt die nachstehende kleine Tabelle:

Temperatur		20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°
s	Gl. (10)	58.45	19.56	7.639	3.377	1.6507	0.8767	0.4993	0.3014	0.1911	0.1267
	Gl. (2)	58.72	19.65	7.654	3.380	1.6506	0.8762	0.4987	0.3011	0.1911	0.1267
	Relative Abweichung ‰	5	4.5	2	1	0	0.6	0.9	0.9	0	0

Endlich stimmt auch die Entropie des Dampfes, wenn man sie mit Hilfe der Gleich. (7) berechnet, sehr gut mit jenen Werthen, welche aus den Regnault'schen rein empirischen Formeln folgen. Aus Gleichung (7) ergibt sich zunächst:

$$E = \int_0^t \frac{h dt}{T} = \int_0^t \frac{dt}{a+t} + A \int_0^t \left(s \frac{dp}{dt} \right),$$

wonach:

$$E = \log. \frac{a+t}{a} + A s \frac{dp}{dt} - A s_0 \left(\frac{dp}{dt} \right)_0.$$

Endlich wird mit Beachtung von Gleich. (2), welche, wie schon gezeigt, auch geschrieben werden kann:

$$W = A s T \frac{dp}{dt},$$

$$E = \log. \frac{(a+t)}{a} + \frac{W}{T} - 2.21115 \dots (14)$$

In Dr. Zeuner's „Grundzügen etc.“ findet sich dieselbe in der Form:

$$E = \tau + \frac{r}{T} \dots (15)$$

und ist von Gl. (14) nur um das constante Glied $- 2.21115$ verschieden.

Die folgende Tabelle gibt die Entropie mit Hinweglassung erwähnter Constanten:

r	W	Entropie		Differenz 1-2
		Nach (14)	Nach (15)	
549.404	549.58	1.8115	1.8116	- 0.0001
536.500	536.83	1.7523	1.7520	+ 0.0003
499.186	500.56	1.6212	1.6211	+ 0.0001
478.776	481.32	1.5691	1.5693	- 0.0002
467.600	471.00	1.5460	1.5455	+ 0.0005

Es stimmen demnach thatsächlich alle berechneten Grössen mit den Beobachtungen so gut, dass ich berechtigt zu sein glaube, die drei Hauptgleichungen:

$$p s = WC(b+t),$$

$$s p = S$$

und

$$c = 1 + A T \frac{d \left(s \frac{dp}{dt} \right)}{dt}$$

als nahezu ganz richtige Naturgesetze zu betrachten.

Der Uebergang von den Gleichungen des reinen gesättigten Dampfes auf jene einer Mischung von Dampf und Wasser ist nun ein ganz einfacher.

Gesetzt, es bestünde das Gemisch aus x Kilo Dampf und $(1-x)$ Kilo Wasser, im Ganzen wäre daher 1 Kilo von der Temperatur t auf die Temperatur $t + dt$ zu bringen.

Die Erwärmung des Dampfes beansprucht dann $x h dt$ Wärmeeinheiten, jene des Wassers dagegen $(1-x) c dt$ Calorien. Gleichzeitig verdampft noch dx Kilo Wasser zu

gleich warmem Dampf und verbraucht daher $r dx$ Wärmeinheiten. Die ganze dem Gemenge zuzuführende Wärme ist daher:

$$dQ = x h dt + (1-x) c dt + r dx = c dt + x(h-c) dt + r dx.$$

Nachdem

$$h dt = c dt + T d\left(\frac{r}{T}\right),$$

und nach Gleich. (6):

$$c = 1 + AT \frac{d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)}{dt},$$

endlich

$$r = AT(s-\sigma) \frac{dp}{dt},$$

so ist:

$$dQ = dt + AT \frac{d\left(\sigma \frac{dp}{dt}\right)}{dt} dt + x T d\left[A(s-\sigma) \frac{dp}{dt}\right] + A T(s-\sigma) \frac{dp}{dt} dx.$$

Dieser Ausdruck reducirt sich zunächst auf:

$$dQ = dt + AT d\left[\sigma \frac{dp}{dt} + x(s-\sigma) \frac{dp}{dt}\right],$$

endlich, weil

$$xs + (1-x)\sigma = v,$$

auf

$$dQ = dt + AT d\left(v \frac{dp}{dt}\right) \dots \dots (16)$$

Hierauf folgt die spezifische Wärme des Gemisches:

$$h = 1 + AT \frac{d\left(v \frac{dp}{dt}\right)}{dt} \dots \dots \dots (17)$$

Diese letzte Gleichung ist der Form nach von (6) und (7) nicht verschieden, dem Zahlenwerthe nach aber unterscheiden sich genannte Gleichungen durch die verschiedene Grösse des spezifischen Volumens, welches für reines vorgewärmtes Wasser σ , für die Mischung $v = xs + (1-x)\sigma$, für den reinen gesättigten Dampf s . Es ist dies sehr natürlich, denn das vorgewärmte Wasser und der gesättigte Dampf sind die Grenzzustände des Gemisches, weshalb die Gleichungen des letzteren jene der ersteren gleichzeitig repräsentiren müssen. Dass dies wirklich der Fall, scheint mir ein kräftiges Argument für die von mir entwickelte Theorie zu sein. Durch Integration der Gleich. (16) erhalten wir die Wärmegleichung des Gemisches:

$$Q = \int_{t_0}^t dt + A \int_{t_0}^t T d\left(v \frac{dp}{dt}\right) = t - t_0 + AT v \frac{dp}{dt} - AT_0 v_0 \left(\frac{dp}{dt}\right)_0 - A \int_{p_0}^p v dp.$$

Mit Rücksicht auf die Gleich. (3) wird nun:

$$Q = t + \frac{pv}{C(b+t)} - \left[t_0 + \frac{p_0 v_0}{C(b+t_0)}\right] + A \int_p^{p_0} v dp \dots (I)$$

Ebenso leicht wie die Wärmegleichung erhalte ich die Aenderung der Energie:

Da
so ist

$$dQ = dU + A p dv,$$

$$dU = dQ - A p dv = dt + AT d\left(v \frac{dp}{dt}\right) - A p dv.$$

Weil jedoch

$$T d\left(v \frac{dp}{dt}\right) = d\left(T v \frac{dp}{dt}\right) - v dp,$$

so kommt:

$$dU = dt + A d\left(T v \frac{dp}{dt}\right) - A d(v p).$$

Durch Integration letzterer Gleichung kommt:

$$U - U_0 = \left(t + AT v \frac{dp}{dt} - A p v\right) - \left(t_0 + AT_0 v_0 \frac{dp}{dt_0} - A p_0 v_0\right),$$

woraus wieder mit Beachtung von Gl. (3) folgt:

$$U - U_0 = \left(t + \frac{pv}{C(b+t)} - A p v\right) - \left(t_0 + \frac{p_0 v_0}{C(b+t_0)} - A p_0 v_0\right) \dots \dots (II)$$

Auch die Veränderung der Entropie kann leicht bestimmt werden, und zwar ist:

$$dE = \frac{dQ}{T} = \frac{dt}{a+t} + A d\left(v \frac{dp}{dt}\right),$$

demnach

$$E - E_0 = \log(a+t) + A v \frac{dp}{dt} - \left[\log(a+t_0) + A v_0 \left(\frac{dp}{dt}\right)_0\right],$$

somit mit Beachtung von Gleich. (3):

$$E - E_0 = \log(a+t) + \frac{vp}{C(b+t)(a+t)} - \left[\log(a+t_0) + \frac{v_0 p_0}{C(b+t_0)(a+t_0)}\right] \dots (III)$$

Endlich ergibt sich die äussere vom Gemische verrichtete Arbeit aus:

$$dL = p dv = d(pv) - v dp, \\ L = pv - p_0 v_0 + \int_{p_0}^p v dp \dots \dots (IV)$$

Die Gleichungen (I) bis (IV) entsprechen den Forderungen der mechanischen Wärmetheorie vollständig. Die Wärmegleichung und die äussere Arbeit enthalten je ein Integral, welches allgemein nicht entwickelt werden kann, hiezu ist die Kenntniss des spezifischen Gesetzes nöthig, nach welchem sich die Spannkraft und Volumen während der Zustandsänderung selbst ändern, woraus ersichtlich wird, dass die Wärmebewegung und äussere Arbeitsleistung durch den Anfangs- und Endzustand allein nicht bestimmt ist. Anders verhält es sich mit der Energie und Entropie, beide sind durch den End- und Anfangszustand bestimmt, und in der That enthalten deren Ausdrücke keine Integrale, sondern nur Grössen, die von den beiden Endzuständen abhängig sind. Da es nun ganz gleichgiltig ist, von welcher Temperatur an man die Aenderung dieser beiden Grössen rechnet, so kann man auch setzen:

$$U = t + \frac{p v}{C(b+t)} - A p v \quad \dots (II')$$

und

$$E = \log. (a+t) + \frac{p v}{C(b+t)(a+t)} \quad (III')$$

Die Gleichungen (I) bis (IV) setzen uns in den Stand, jede auf den gesättigten Dampf bezügliche Frage zu beantworten, allein die Beantwortung erfordert meistens die Lösung einer oder mehrerer transcendenter Gleichungen; um nun dies möglichst einfach zu machen, berechnete ich die Tabelle I der Zahlen und die Tabelle II der Brigg'schen Logarithmen von 5 zu 5 Graden. Obwohl nun die ziemliche Veränderlichkeit der Differenzen ein kleineres Temperatur-Intervall wünschenswerth erscheinen lassen, so glaube ich doch, dass das gewählte die Tabellen noch nicht unbrauchbar macht, der Grad der Genauigkeit übersteigt ja trotzdem den in der Praxis erforderlichen noch weitaus.

Die Einrichtung der Tabellen selbst ist eine so einfache, dass dieselben einer Erläuterung nicht bedürfen; nur so viel will ich bemerken, dass jene Logarithmen, deren Charakteristik 9 ist, jene von Brüchen sind, und dass die 9 durch Ergänzung der Logarithmen zu 10, wie dies auch bei den trigonometrischen Tafeln gebräuchlich, entstanden ist.

Ein Hauptvorteil der bisher entwickelten Formeln und der Tabellen besteht darin, dass die Aufgaben in der Form gelöst werden können, wie sie in der Praxis vorkommen, nämlich in der Art, dass der Anfangszustand und der Expansionsgrad gegeben ist, und der Endzustand sowie die geleistete äussere Arbeit berechnet werden kann. Einige solche Aufgaben erlaube ich mir hier zu lösen.

1. Expansion bei constantem Dampfgehalte.

Bekannt ist die Anfangspressung p_0 , der Dampfgehalt x Kilogramm pro Kilogramm des Gemisches und der Expansionsgrad $\frac{v}{v_0} = \varphi$. Zunächst wäre die Endspannung oder Endtemperatur zu bestimmen. Beide sind bekannt, sobald das specif. Volumen des Dampfes im Endzustande bekannt ist. Nun ist aber:

$$v_0 = x s_0 + (1-x)\sigma \quad \text{und} \quad \varphi v_0 = x s + (1-x)\sigma,$$

daher

$$\varphi x s_0 + \varphi (1-x)\sigma = x s + (1-x)\sigma,$$

somit

$$s = \varphi s_0 + \frac{(\varphi-1)(1-x)\sigma}{x},$$

woraus mit Hilfe der Tab. II die Spannung p und Temperatur t leicht gefunden wird.

Zur Bestimmung der Arbeit bedienen wir uns des Ausdrucks:

$$L = \int_{v_0}^v p dv,$$

welcher sich folgendermaassen umgestalten lässt:

Allgemein ist

$$v = x s + (1-x)\sigma,$$

woraus, da x und σ constant ist,

Ferner ist

$$dv = x ds.$$

somit

$$s p^{0.94} = s_0 p_0^{0.94},$$

$$p = p_0 \left(\frac{s}{s_0} \right)^{\frac{1}{0.94}},$$

daher

$$L = x p_0 s_0 \int_{s_0}^s ds \cdot s^{-\frac{1}{0.94}} = \frac{0.94}{0.06} x (p_0 s_0 - p s),$$

oder

$$L = 6636.4 (A p_0 s_0 - A p s) x.$$

Die dem Dampfgemische zuzuführende Wärme ist dabei:

$$Q = U - U_0 + A L,$$

worin

$$U_0 = t_0 + v_0 \left(\frac{p_0}{C(b+t_0)} - A p_0 \right)$$

und

$$U = t + \varphi v_0 \left(\frac{p}{C(b+t)} - A p \right).$$

Für reinen gesättigten Dampf ist $x = 1$ und U_0 , sowie U aus der Tabelle I direct zu entnehmen.

Es sei z. B. die Anfangsspannung $p_0 = 5$ Atm. vierfache Expansion und der Dampfgehalt $x = 1$.

Der Logarithmus der Spannkraft in Kilogrammen pro 1^m

$$\log p_0 = 0.69897 + 4.01423 = 4.71320,$$

woraus nach Tabelle II

$$t = 150 + \frac{2678}{1150} = 152.33^\circ \quad \log v_0 = 0.56062 - 1,$$

daher

$$\log 4 v_0 = 0.16268$$

und die Endtemperatur

$$t = 100 + \frac{5498}{1436} = 103.83^\circ,$$

$$A p_0 s_0 = 44.184 + 0.163 = 44.347$$

$$A p s = 40.264 + 0.326 = 40.590,$$

$$L = 6636.4 \times 3.757 = 24939 \text{ Meterkilo.}$$

Ferner ist

$$U_0 = 607.82 \quad U = 597.00,$$

$$Q = -10.82 + \frac{0.94}{0.06} 3.757 = 48.03 \text{ Wärmeeinheiten.}$$

(Schluss folgt.)

Vergleich der neuen Decken-Construction, d. i. wo Träme oder Diebelbäume zwischen Traversen aufliegen, mit der alten Construction, wo die Träme und Diebelbäume auf der Haupt- und Mittelmauer aufliegen.

Von Architekt **D ö r f e l.**

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 14.)

Die in der letzten Zeit so häufig vorgekommenen Fälle, dass wegen eingetretener Fäulniss der Tram- und Diebelböden dieselben ausgewechselt und sonstige Reconstructionen an den Decken vorgenommen werden mussten,

haben mich veranlasst, eine Decken-Construction zur Einführung zu bringen, bei welcher eine solche Fäulniss geradezu unmöglich ist.

1. Vergleicht man die jetzt übliche Tramboden-Construction mit der neuen Construction, so findet man, dass die Pfeiler der Haupt- und Mittelmauern durch das Einmauern der Rastschliessen und der Träme bei der alten Construction sehr geschwächt werden, was bei der neuen Construction nicht der Fall ist. Die Pfeiler behalten in ihrem ganzen Querschnitt das volle Mauerwerk und besitzen aus diesem Grunde auch eine grössere Tragfähigkeit.

2. Die auf jedem Pfeiler der Haupt- und Mittelmauer lagernde Traverse wird mittelst Traversenschliessen solidest verankert, während die bei der alten Construction angewendeten Schlagschliessen keinesfalls eine solide Verankerung bilden, indem bei wirkenden Zugkräften ein Ausreissen der Holzfasern und ein Umbiegen der Spitzen eintritt, und bei eintretender Fäulniss der Träme die Verankerung ganz aufhört.

3. Die Haupt- und Mittelmauern werden in der ganzen Länge mit einer eisernen Zugschliesse verankert, während die bei der alten Construction in Anwendung kommenden Rastschliessen mit Klammern keine solide Verankerung bilden und überdies die 6zöllige hölzerne Rastschliesse die Haupt- und Mittelmauer in der ganzen Länge um 6 Zoll im Quadrat verschwächt.

4. Bei der bisher üblichen Construction müssen die Träme und Diebelbäume stets bei jeder Stockwerksgleiche eingemauert werden, dadurch sind die Hölzer während der ganzen Baudauer dem Regen und der Durchnässung ausgesetzt; sie nehmen überdies auch noch die Mauerfeuchtigkeit in sich auf und können nach vorgenommener Beschüttung nicht mehr vollkommen austrocknen, daher in wenigen Jahren die Fäulniss eintritt, wie die in jüngster Zeit vorgekommenen Fälle es zur Genüge darthun.

Bei der neuen Construction ist das Faulen der Träme und Diebelbäume gänzlich beseitigt, da dieselben nicht unmittelbar auf die noch feuchten Mauern zum Auflager gebracht werden, sondern erst dann zwischen die Traversen eingezogen werden, wenn das ganze Gebäude unter das schützende Dach gebracht ist, mithin auch die Hölzer durch Witterungseinflüsse nicht mehr leiden können.

5. Es werden die Kopfen den je zweier Träme an der Auflagerstelle unter der Traverse mit einer eisernen Klammer verbunden, wodurch die in der geraden Linie durch die ganze Länge des Gebäudes laufenden Träme untereinander in innige Verbindung gebracht sind, so zwar, dass eine einseitige Inanspruchnahme sich stets auf eine Reihe von Trämen und Traversen überträgt, dadurch wird die Maximal-Durchbiegung der Decke eine wesentlich geringere.

6. In feuerpolizeilicher Beziehung ist zu bemerken, dass die bei der alten Construction so häufig vorkommenden Tram- und Diebelboden-Feuer, welche ihren Grund in der zu nahen Auflagerung der Träme bei den Rauchfängen haben, nicht mehr möglich sind.

7. Es entfallen die Auswechslungen der

Träme bei den Rauchfängen gänzlich, durch welche die Tragfähigkeit wesentlich beeinträchtigt wurde.

8. Während man zu den $\frac{1}{12}$ zölligen Trämen von 3 bis 4 Klafter Länge hundertjährige Stämme verwenden musste, die nicht selten überständig und angefault sind, können zur neuen Construction Hölzer von geringerem Querschnitte aus gesundem und jüngerem Holze genommen werden, etwa $\frac{1}{2}$ zöllig mit Längen von 9 Fuss.

9. Eine allfällige Auswechslung von Trämen kann bei der neuen Construction ohne alle Schwierigkeit vorgenommen werden.

10. Die bei der alten Construction zur Anwendung kommenden Schutzmittel, die Träme gegen das Anziehen der Mauerfeuchtigkeit zu schützen, entfallen bei der neuen Construction gänzlich, da die Träme auf den Traversen aufliegen und mit dem Mauerwerk in gar keine Verbindung kommen.

11. Nachdem die Träme erst nach vollständiger Eindeckung des Daches eingezogen werden, so wird die Aufmauerung des Gebäudes durch die Zimmerleute in keiner Weise mehr beeinträchtigt.

Die Balkenlegung kann bei dem unter Dach gebrachten Gebäude auch bei dem schlechtesten Wetter immer im Trockenen vorgenommen werden; es werden die Träme durch die atmosphärischen Niederschläge nicht mehr leiden, und der Tram, im trockenen Zustande gelegt, wird auch vollständig trocken erhalten.

12. Eine allfällige Umgestaltung grösserer Räume in kleinere, und auch umgekehrt, kann bei der neuen Construction leicht vorgenommen werden, indem man einfach im ersten Falle eine Mauer auf die bereits an Ort und Stelle liegende Traverse auführt, oder im zweiten Falle die Scheidemauer abträgt, da die darüberliegende Traverse die Scheidemauer des oberen Stockwerkes tragen wird, wenn das entsprechende Profil der Traverse gewählt wurde.

13. Endlich spricht auch ein Vergleich des Kostenpunctes zwischen einem $\frac{1}{12}$ zölligen Tramboden mit Fehlträmen und Kreuzverstrebung und einem $\frac{1}{2}$ zölligen Tramboden zwischen Traversen zu Gunsten der neuen Construction.

Es stellt sich nämlich der Preis für einen $\frac{1}{12}$ zölligen Tramboden mit $\frac{1}{2}$ zölligen Fehlträmen, kreuzweiser Verstrebung sammt Zugstangen und Zinkkapseln per Quadratklafter auf Oe. W. fl. 18.50, wobei zu bemerken ist, dass dieser Boden 21 Zoll Constructionshöhe erfordert.

Der Preis für eine Quadratklafter $\frac{1}{2}$ zölligen Trambodens zwischen Traversen stellt sich bei dem Preise einer Quadratklafter $\frac{1}{2}$ zölligen Trambodens mit Sturzboden und Plafondschalung von Oe. W. fl. 6.75 und einem Traversenpreise von Oe. W. fl. 8.50 pr. Ctr. auf Oe. W. fl. 18.30. Ueberdies ist noch der Umstand in's Auge zu fassen, dass dabei nur eine Constructionshöhe von 15 Zoll erforderlich ist, was bei gleichen lichten Zimmerhöhen eine Ersparniss von 6 Zoll Höhe am Mauerwerk ergibt. — Vertheilt man diese Minderkosten des Mauerwerkes auf das quadratische Maass des Trambodens zwischen Traversen, so berechnet

sich per Quadratklaster eine Ersparniss von circa Oe. W. fl. F. — kr.

Nach §. 56 b der Bauordnung für die k. k. Reichs-, Haupt- und Residenzstadt Wien kann bei Anwendung von gewölbten Decken auf eisernen Trägern in sämtlichen Stockwerken und zu ebener Erde bei einer Zimmertiefe bis 20 Fuss die Mauerstärke 18 Zoll betragen.

Der Beweggrund zu dieser Concession liegt darin, dass bei Anwendung eiserner Träger, wie schon im Punkt 1 dargethan wurde, keine Schwächung der Haupt- und Mithelmauern stattfindet. Es treten aber bei der neuen Decken-Construction auch keinerlei Schubkräfte auf, die auf die Stabilität der Mauern, wie etwa bei Anwendung gewölbter Decken, einen Einfluss üben, es ist daher unzweifelhaft, dass dieser Passus der Bau-Ordnung auch auf die neue Construction seine Anwendung finden kann, da die Mauerstärke von 18 Zoll eben nicht in der Anwendung des Gewölbes, sondern durch die Anwendung eiserner Träger bedingt ist.

Wählt man ein vier Stock hohes Wohnhaus als Beispiel, so ergibt die Mauerstärken-Ersparniss in Verbindung mit der bereits oben erwähnten von Oe. W. fl. 1, auf das Flächenmaass der Decken-Construction vertheilt, in dem Falle, als man im Parterre, 1. und 2. Stock zwei Fuss Mauerstärke annimmt, eine Ersparniss von Oe. W. fl. 2.90 per Quadratklaster Decken-Construction.

Es resultirt daher, dass man mit dieser neuen Construction nicht nur in jeder Beziehung solider, sondern auch billiger baut.

Der Einfluss der schiefen Stellung der Latte bei Distanzmessungen, und eine empirische Formel für den mittleren Fehler der Distanzmessung an dem Tachymeter von G. Starke.

Von
Prof. Helmert in Aachen.

A) Die schiefe Stellung der Latte. Für die horizontale Distanz D der verticalen Achse des Instrumentes von der verticalen Latte gilt bekanntlich die Gleichung

$$D = c \cdot \cos \alpha + k \cdot (u - o) \cos \alpha^2,$$

worin $u - o$ die Differenz der Ablesungen am unteren und oberen Distanzfaden, und α den Neigungswinkel der Visirachse des Mittelfadens gegen die Horizontale bedeuten, c und k aber Constanten sind, welche von der Construction des Faden-Distanzmessers abhängen. Am Starke'schen Tachymeter ist nach der Construction, welche Porro dem Faden-Distanzmesser gegeben hat, c gleich Null; ausserdem hat dasselbe $k = 200$.

Sobald die Latte schief steht, gilt die erwähnte Formel nicht mehr, worauf schon mehrfach die Aufmerksamkeit der Ingenieure gelenkt worden ist. Da man aber bei der Berechnung des Einflusses der Lattenschiefe auf die Distanz für die Ablesungen an beiden Distanzfäden eine unveränderte Lattenstellung vorauszusetzen pflegt, so ist die grosse Unsicherheit der Distanzmessung in Folge der Lattenschiefe noch nicht in das rechte Licht gestellt.

Es stehe nun bei der Ablesung des unteren Fadens die Latte um δ gegen das Instrument geneigt*): Die Ablesung u , welche an der verticalen Latte erhalten werden sollte, geht dadurch in die wirkliche Ablesung u' über. Wir können aber u aus u' berechnen, wenn δ für den Augenblick als bekannt angesehen wird. Zieht man nämlich eine Hilfslinie vom Fusspunkte der Latte normal auf die Visirachse des unteren Fadens, so hat man in den rechtwinkligen Dreiecken $Fu'u''$ und Fuu''

$$(Fu'') = (Fu') \cdot \cos(\alpha + \beta - \delta)$$

$$(Fu'') = (Fu) \cdot \cos(\alpha + \beta).$$

Es bezeichnet hierin β den Neigungswinkel der Visirachsen der Distanzfäden gegen die mittlere Visirachse. Die Gleichsetzung der beiden Ausdrücke für (Fu'') gibt:

$$(Fu) = (Fu') \cdot \frac{\cos(\alpha + \beta - \delta)}{\cos(\alpha + \beta)},$$

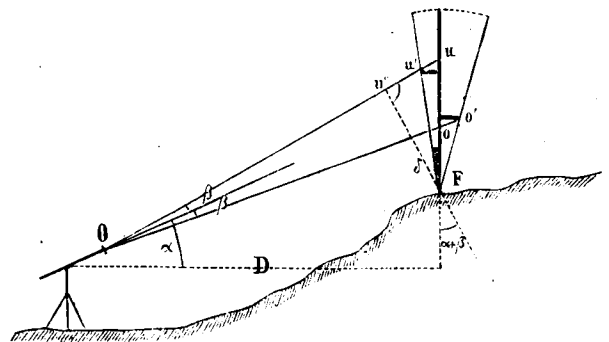
da nun bekanntlich

$$\cos(\alpha + \beta - \delta) = \cos(\alpha + \beta) \cos \delta + \sin(\alpha + \beta) \sin \delta,$$

so ergibt sich, und zwar mit Rücksicht darauf, dass $\cos \delta$ gleich 1 gesetzt werden darf:

$$(Fu) - (Fu') = (Fu') \sin \delta \cdot \tan(\alpha + \beta).$$

Offenbar ist aber der Unterschied der Ablesungen u und u' gerade gleich dem Unterschied der Strecken (Fu)



und (Fu') ; ferner ist $(Fu') \sin \delta$ die horizontale Abweichung der Latte aus der verticalen Lage an der Stelle u' . Nennen wir diese Abweichung A_u , so wird

$$u - u' = A_u \tan(\alpha + \beta).$$

Ebenso findet man für den oberen Faden

$$o - o' = A_o \tan(\alpha - \beta).$$

In der Figur sind die Abweichungen A_u und A_o stark gezogen, und ist die erste positiv, die letztere negativ angenommen worden (entsprechend einer Lattenneigung δ in der Richtung vom Instrumente weg). Im Allgemeinen ist das Vorzeichen von A_u und A_o unbestimmt, und man muss erwarten, dass keine Tendenz zur Begünstigung eines Vorzeichens vorwaltet, wenn nur die Latte sorgfältig gehalten wird und mit justirter Dosenlibelle versehen ist.

Bezeichnen wir nun in der aus dem Vorigen leicht abzuleitenden Gleichung

$$u - o = u' - o' + \{A_u \tan(\alpha + \beta) - A_o \tan(\alpha - \beta)\} \quad 2)$$

die geschlungene Parenthese mit Δ , so ist

*) Von einer seitlichen Abweichung der Latte kann abgesehen werden, da sie im Allgemeinen weit kleineren Einfluss hat, als die hier zu berührende Componente δ der Lattenschiefe.

$$\Delta^2 = A_u^2 \tan(\alpha + \beta)^2 + A_o^2 \tan(\alpha - \beta)^2 + 2 A_u A_o \tan(\alpha + \beta) \tan(\alpha - \beta).$$

Hierin hat nur noch das letzte Glied rechter Hand unbestimmtes Vorzeichen und kann im Mittel gleich Null gesetzt werden, so dass

$$\Delta^2 = A_u^2 \tan(\alpha + \beta)^2 + A_o^2 \tan(\alpha - \beta)^2.$$

Zieht man wieder die Wurzel, so folgt

$$\Delta = \pm \sqrt{A_u^2 \tan(\alpha + \beta)^2 + A_o^2 \tan(\alpha - \beta)^2}$$

und die Gleichung 2) geht über in

$$u - o = u' - o' \pm \sqrt{A_u^2 \tan(\alpha + \beta)^2 + A_o^2 \tan(\alpha - \beta)^2},$$

welche nun den Vortheil bietet, dass die Glieder mit unbestimmten Vorzeichen vereinigt sind zu einem Gliede mit nur einem unbestimmten Vorzeichen. Für A_u und A_o sind unter dem Wurzelzeichen mittlere Werthe einzuführen, da man die speciellen Werthe in den einzelnen Fällen eben nicht kennt. Die Wurzelgrösse stellt alsdann den mittleren Fehler in dem beobachteten Lattenabschnitt ($u' - o'$) vor.

Da es nun überhaupt nur auf eine Schätzung dieses Fehlers ankommt, genügt es auch, mit Rücksicht darauf, dass β ein kleiner Winkel ist, zu setzen:

$$u - o = u' - o' \pm \tan \alpha \sqrt{A_u^2 + A_o^2} \quad . \quad . \quad 3)$$

Diesen Werth von $u - o$ führen wir in die Formel für D ein und erhalten

$$D = \{c \cdot \cos \alpha + k(u' - o') \cos \alpha\} \pm \frac{1}{2} k \sin 2\alpha \sqrt{A_u^2 + A_o^2}$$

Die geschlungene Parenthese bedeutet den aus den Beobachtungen resultirenden Distanzwerth. Nennen wir ihn D , so ist $D - D'$ der Fehler des Distanzwerthes D , und also gleich

$$D - D' = \pm \frac{1}{2} k \sin 2\alpha \sqrt{A_u^2 + A_o^2} \quad . \quad . \quad \text{I}.)$$

Würden wir im Gegensatze zu unserer Voraussetzung, dass A_u und A_o im Allgemeinen nicht zu derselben schiefen Stellung der Latte gehören, annehmen, dass sie gerade bei derselben Stellung der Latte eintreten, so würde aus Formel 2) anstatt der Formel 3) die folgende resultiren:

$$u - o = u' - o' \pm \tan \alpha (A_u - A_o) \quad . \quad . \quad 3^*)$$

und der entsprechende Fehler der Distanz würde hiemit gleich werden:

$$D - D' = \pm \frac{1}{2} k \sin 2\alpha (A_u - A_o) \quad . \quad . \quad \text{I}^*.)$$

Der Vergleich mit Formel I) zeigt, dass Formel I*) viel zu günstig schätzt, denn es ist immer (abgesehen vom Vorzeichen)

$$A_u - A_o < \sqrt{A_u^2 + A_o^2}.$$

Besonders zeigt unsere Formel I), dass man die Ablesungen an der Latte in möglichster Nähe ihres Fusspunctes anzustellen habe, soweit es sich darum handelt, die Wirkung der Lattenschwankungen zu vermindern. Die Formel I*) dagegen lässt die Stelle der Ablesungen gleichgiltig erscheinen.

Um die Abhängigkeit des Fehlers der Distanz wegen Lattenschiefe von der Grösse der Distanz deutlich zu erkennen, setzen wir in den Formeln I) und I*):

$$A_u = u \sin \delta$$

und

$$A_o = o \sin \delta,$$

was unter der Voraussetzung zulässig ist, dass der Nullpunct der Lattentheilung mit dem Fusspunct der Latte zusammenfällt. Für $\sin \delta$ wird ein mittlerer Werth zu substituiren sein.

Man erhält aus Formel I):

$$D - D' = \pm \frac{1}{2} k \sin 2\alpha \sin \delta \sqrt{2m^2 + \frac{\alpha^2}{2}} \quad . \quad . \quad \text{II)}$$

worin bedeuten

α die Differenz $u - o$ und

m die mittlere Höhe der Ablesung $\frac{u + o}{2}$.

Die Formel I*) geht über in

$$D - D' = \pm \frac{1}{2} k \sin 2\alpha \sin \delta \cdot \alpha \quad . \quad . \quad \text{II}^*.)$$

Insofern man nun im Allgemeinen nicht in der Lage ist, die Ablesung o gleich Null zu nehmen, weil häufig die tieferen Theile der Latte verdeckt sind oder die Visur nach denselben allzu dicht am Boden hinstreicht und zu stark von Undulationen der Luft zu leiden haben würde, so ist in der Regel

$$u > a.$$

und demgemäss auch

$$m > \frac{a}{2}, \text{ sowie}$$

$$\sqrt{2m^2 + \frac{a^2}{2}} > a.$$

Dies zeigt, dass der Fehler der Distanz nicht, wie Formel II*) angibt, proportional dem Lattenabschnitt a zunimmt, sondern dass er in geringerem Grade zunimmt. Ferner ist derselbe für kleine Distanzen keineswegs, wie Formel II*) ausdrückt, sehr klein und bei abnehmendem a gegen Null convergirend; es convergirt vielmehr derselbe nach Formel II) gegen den Betrag

$$\pm \frac{1}{2} k \sin 2\alpha \sin \delta \sqrt{2m^2}.$$

Um einen Ueberblick über die Aenderung des Fehlers sowohl mit dem Lattenabschnitt a als auch mit der Neigung α der mittleren Visirachse zu erhalten, wurde folgende kleine Tabelle A mit den Argumenten a und α berechnet. Dabei wurde $k = 200$ und $\sin \delta = 0.01$ angenommen; letzteres bedeutet eine Schwankung von 5^{cm} am oberen Ende einer 5^m langen Latte, was mittleren Verhältnissen entsprechen dürfte.

Die drei übereinanderstehenden Werthe an jeder Stelle beziehen sich der Reihe nach auf die Werthe

$$m \begin{cases} = 1^m \\ = 2.5^m \\ = 4^m \end{cases}$$

A. Fehler der Distanz in Metern, wenn $k = 200$ und die mittlere Lattenschiefe 0.01 im Verhältniss zur Länge ist.

α	$\alpha=0.25$	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
10°	0.5 ^m	0.5 ^m	0.5 ^m	0.5 ^m	0.6 ^m	0.6 ^m	0.6 ^m	0.7 ^m
	1.2 ^m	1.2 ^m	1.2 ^m	1.2 ^m	1.2 ^m	1.3 ^m	1.3 ^m	1.3 ^m
	1.9 ^m	1.9 ^m	1.9 ^m	1.9 ^m	2.0 ^m	2.0 ^m	2.0 ^m	2.0 ^m
20°	0.9 ^m	0.9 ^m	1.0 ^m	1.0 ^m	1.1 ^m	1.2 ^m	1.2 ^m	1.3 ^m
	2.3 ^m	2.3 ^m	2.3 ^m	2.3 ^m	2.3 ^m	2.4 ^m	2.4 ^m	2.4 ^m
	3.6 ^m	3.6 ^m	3.7 ^m	3.7 ^m	3.7 ^m	3.7 ^m	3.7 ^m	3.7 ^m
30°	1.2 ^m	1.3 ^m	1.3 ^m	1.4 ^m	1.4 ^m	1.5 ^m	1.6 ^m	1.7 ^m
	3.1 ^m	3.1 ^m	3.1 ^m	3.1 ^m	3.2 ^m	3.2 ^m	3.3 ^m	3.3 ^m
	4.9 ^m	4.9 ^m	4.9 ^m	5.0 ^m	5.0 ^m	5.0 ^m	5.0 ^m	5.1 ^m
40°	1.4 ^m	1.4 ^m	1.5 ^m	1.6 ^m	1.6 ^m	1.7 ^m	1.8 ^m	2.0 ^m
	3.5 ^m	3.5 ^m	3.5 ^m	3.6 ^m	3.6 ^m	3.6 ^m	3.7 ^m	3.7 ^m
	5.6 ^m	5.6 ^m	5.6 ^m	5.6 ^m	5.7 ^m	5.7 ^m	5.7 ^m	5.7 ^m

Hieraus ersieht man, dass der Ingenieur grosse Aufmerksamkeit auf die Lattenstellung zu verwenden hat, sobald die Neigung der Visirachse einige Grade überschreitet, und insofern bei windigem Wetter schwerlich 0.01 mittlere Lattenschiefe einzuhalten sein wird, sind alsdann grössere Neigungen durchaus zu vermeiden.

Es würde sehr verdienstlich sein, ein bequemes Stativ zur Sicherstellung der Latte zu construiren, durch dessen Anwendung bei windigem Wetter die Distanzmessung in grösseren Neigungen an Genauigkeit sehr gewinnen müsste.

Sogar für horizontale Lage der Visirachse ($\alpha = 0$) würde sich eine solche Vorrichtung von Nutzen zeigen. Zwar gibt Formel I) in diesem Falle den Fehler der Distanz als Null an, jedoch ist sie nicht ganz streng, und zwar gibt sie bei grösseren Abweichungen der Latte zu wenig. Als dann ist die Eingangs erfolgte Annahme, $\cos \delta$ sei nur unmerklich von 1 verschieden, nicht zutreffend, und ebenso wirkt die seitliche Componente der Lattenschiefe. Der hieraus entspringende Fehler jeder Fadenablesung ist von derselben Art wie bei geometrischen Nivellements der Zielhöhenfehler in Folge grösserer Lattenschiefe.

B) Empirische Formel für den mittleren Fehler der Distanzmessung mit dem Tachymeter von G. Starke.

In der Zeitschrift für Vermessungswesen, 1874, p. 334, habe ich einige Ergebnisse für die mittleren Fehler mitgetheilt.

Neuerdings fand ich, dass das Quadrat desselben durch die Formel

$$0.20 + \frac{1}{60} \left(\frac{\text{Dist. in Metern}}{100} \right)^2 \quad 4)$$

zwischen den Grenzen der Distanz von 50 bis 500 sehr gut dargestellt wird*). Beispielsweise sind die mittleren Fehler nach der Formel:

*) Erweitert man die untere Grenze auf 30^m, so ist noch etwas besser die Formel:

$$4*) 0.20 + 0.015 \left(\frac{\text{Dist.}}{100} \right)^2 + \frac{1}{65} \left(\frac{\text{Dist.}}{100} \right)^4.$$

Während aber der erste und dritte Coefficient nur um $\frac{1}{7}$ ihres Betrages unsicher sind, ist der zweite um seinen ganzen Betrag unsicher. Wenn er sich gleichwohl in Folgendem als genauer herauszustellen scheint, so zog ich doch die einfache Formel 4) vor, da sie das Quadrat des mittleren Fehlers für diejenigen Distanzen ausreichend darstellt, welche häufiger vorkommen.

Für $D = 50^m$ gleich $\pm 0.45^m$

" 100^m " $\pm 0.5^m$

" 200^m " $\pm 0.7^m$

" 300^m " $\pm 1.2^m$

" 400^m " $\pm 2.1^m$

welche Werthe völlig mit den Beobachtungsergebnissen übereinstimmen. Die Neigung α der mittleren Visirachse war während der Messungen im Mittel etwa 6°, und wurde bei denselben eine in schwarze und weisse Centimeter getheilte Latte benützt, an welcher die mittlere Visirhöhe m im Mittel 1.5^m betrug.

Da nun Fehler von merklichem Einfluss in der Bestimmung von α (wegen dessen gleichzeitiger Benützung zur Höhenbestimmung) nicht anzunehmen sind, und da ferner die Theilungsfehler der Latte gering waren, so kann der mittlere Fehler der Distanzmessung hauptsächlich nur von Lattenschwankungen sowie Visur- und Ablesefehlern herkommen, und zwar wird das Glied 0.20 wesentlich der ersteren, das zweite Glied wesentlich der letzteren Ursache zuzuschreiben sein. Nennt man diese beiden Theile des mittleren Fehlers λ und ν , so wird

$$\lambda = \sqrt{0.20} = \pm 0.45^m \quad 5)$$

$$\nu = \sqrt{\frac{1}{60} \left(\frac{\text{Dist.}}{100} \right)^2} = \pm 0.13^m \left(\frac{\text{Dist.}}{100} \right) \quad 6).$$

In allgemeiner Uebereinstimmung mit der Formel fand sich aus neueren Messungen für die kurze Distanz von 50^m bei festgestellter Latte eine sehr grosse Genauigkeit der Messung; der mittlere Fehler ergab sich nämlich zu $\pm 0.1^m$. Die Formel 4) gibt dagegen wegen hier mangelnden Einflusses der Lattenschiefe den noch kleineren Betrag $\nu = \pm 0.03^m$. Die kleine Differenz beider Resultate ist unerheblich, insofern das Glied λ eben nicht völlig, sondern nur hauptsächlich von Lattenschiefe herrührt*).

Der Betrag von $\lambda = \pm 0.45^m$ deutet auf eine mittlere Lattenschwankung von 0.01 der Länge hin ($\sin \delta = 0.01$), wie aus Formel II) durch Substitution von $k = 200$, $\alpha = 6^\circ$, $m = 1.5$ hervorgeht.

Das Anwachsen des Bestandtheiles ν des mittleren Fehlers mit dem Quadrat der Distanz ist ganz gut erklärlich. Einestheils nimmt die Helligkeit der Bilder mit dem Quadrat der Distanz ab, insofern die scheinbare Grösse des Fernrohr-Objectivs, gesehen von der Latte aus, in Betracht kommt. Wegen der Absorption des Lichtes in der Luft, namentlich an den Grenzflächen verschieden dichter Luftströme, ist die Abnahme der Helligkeit indessen weit grösser. Andernteils mag das in Rede stehende Anwachsen von ν seinen Grund in der Verschiedenheit der Refractions- und Undulations-Verhältnisse für die Lichtstrahlen haben, welche von der obern und untern Ables-

) Die Formel 4) gibt mit Vernachlässigung des constanten Gliedes für 50^m Distanz den mittlere Fehler $\pm 0.07^m$, und da dies mit dem direct gefundenen Werth ± 0.1 leidlich harmonirt, so liegt darin eine Bestätigung der Existenz des Gliedes $0.015 \left(\frac{\text{Dist.}}{100} \right)^2$.

stelle zum Fernrohr gelangen*). Theoretische Betrachtungen ergaben mir ein Anwachsen des Fehlers aus dieser Ursache mit einer Potenz der Entfernung, deren Exponent zwischen 2 und $\frac{3}{2}$ liegt.

Beide Ursachen zusammengenommen scheinen mir die Art der Beziehung zwischen v und der Distanz innerhalb der genannten Grenzen der letzteren recht wohl zu erklären im Stande zu sein.

Will man die Formel 4) verallgemeinern für beliebige Neigungen α , so ist zu beachten, dass für den Theil v die schiefe Entfernung $D \sec \alpha$ streng genommen in Frage kommt. Man erhält das Quadrat des mittleren Fehlers der Distanz in Metern gleich

$$\text{III. } \left(2m^2 + \frac{a^2}{2}\right) \sin 2\alpha^2 + \frac{4}{15} a^4 \cos \alpha^4,$$

wobei für $D \sec \alpha$ der Werth $200 a \cos \alpha$ substituirt wurde.

Die Quadratwurzel des ersten Theils von III) ist bereits in Tabelle A auf verschiedene m , a und α angewendet worden. Für die Quadratwurzel des zweiten Theils folgt jetzt Tabelle B.

B. Mittlerer Fehler der Distanz in Metern in Folge von Visurfehlern etc.; nach Beobachtungen an Starke's Tachymeter, $k=200$.

α	$a=0.25$	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
10°	0.03 ^m	0.1 ^m	0.3 ^m	0.5 ^m	0.7 ^m	1.1 ^m	1.5 ^m	2.0 ^m
20°	0.03 ^m	0.1 ^m	0.3 ^m	0.5 ^m	0.7 ^m	1.0 ^m	1.4 ^m	1.8 ^m
30°	0.02 ^m	0.1 ^m	0.2 ^m	0.4 ^m	0.6 ^m	0.9 ^m	1.2 ^m	1.6 ^m
40°	0.02 ^m	0.1 ^m	0.2 ^m	0.3 ^m	0.5 ^m	0.7 ^m	0.9 ^m	1.2 ^m

Bericht des hydrotechnischen Comité's

über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen.

Nachdem Herr Hofrath Wex dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine das in den Statuten begründete Ansuchen stellte: „seinen in der Vereinszeitschrift (Jahrgang 1873 II., IV., VI. und VII. Heft) veröffentlichten Aufsatz: „Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen“ technisch prüfen zu lassen“, wurde laut Verwaltungsrathsbeschlusses dd. 1. April 1873 aus folgenden Mitgliedern des Vereines ein Comité zusammengesetzt und mit dieser Arbeit betraut, und zwar den Herren:

Ingenieur Otto von Altvater,
Ingenieur Elim H. d'Avigdor,
Ingenieur Franz Berger,
k. k. Baurath und Professor A. Beyer,
Ingenieur J. Deutsch,

*) Eine analoge Erscheinung bietet die bekannte Thatsache, dass groasse Fernrohr-Objectiv bei unruhiger Luft durch theilweises Abblenden bessere Bilder geben. Durch das Abblenden werden die am weitesten von einander abstehenden Strahlen, deren Luftverhältnisse am verschiedensten sind, unschädlich gemacht.

Oberingenieur Carl Mihatsch,
Ingenieur Johann von Podhagasky,
Ingenieur Josef Riedl und
Bergrath H. Wolf.

Ihr Comité wählte Herrn Ingenieur Deutsch zum Obmann, Herrn von Podhagasky zum Schriftführer und nahm sofort seine Arbeiten in Angriff. — Nach geschlossener Debatte wurden weiters die Herren d'Avigdor und Deutsch zu Berichterstatlern gewählt.

Es stellte sich sehr bald heraus, dass sich diese Arbeiten weit über das beim ersten Blick genügend erscheinende Maass aus dem Grunde ausdehnen würden, weil die werthvolle und höchst interessante Arbeit des Herrn Hofrath Wex, wie der Verfasser selbst betont, die Frucht langjähriger auf diesen Gegenstand speciell sich richtender Studien ist, welche noch ausserdem mit dem hier besprochenen Artikel ihren Abschluss nicht gefunden hat.

Um eine solche geistige Arbeit gehörig zu würdigen, um ihr die eingehendste technisch-wissenschaftliche Prüfung angedeihen zu lassen, welche sie wegen ihres ausserordentlichen, für den ganzen Fortschritt civilisirter Völker wichtigen Thema's verdient, war es unumgänglich nöthig, weder Zeit noch Mühe zu scheuen, um den Gegenstand in einer, seiner ganzen Wichtigkeit würdigen Art zu behandeln.

Vor Allem wurde es von Ihrem Comité anerkannt, dass die zur Prüfung berufenen Herren sich mit den Bezugsquellen, welche Herr Hofrath Wex in seinem Aufsatz benützte, bekannt machen müssten, und Herr Hofrath Wex selbst ging auch dem Comité in dieser, so wie in jeder anderen Beziehung bereitwilligst an die Hand, von dem richtigen Princip ausgehend, dass sein Werk um so werthvoller und um so schwerwiegender werden würde, je strenger die Kritik wäre, der es sich zu unterwerfen hätte. Aber diese, gleich an der Schwelle der Arbeiten Ihres Comité's entstehenden Umstände sind nicht die einzigen gewesen, welche die Vollendung dieses Berichtes verzögert haben. — Denn eine wissenschaftliche Prüfung der umfassenden Arbeit des Herrn Hofrath Wex konnte nur dann stattfinden, wenn auch die Ursachen der von ihm behaupteten Wasserabnahme gründlich erörtert würden; diese Erörterung führte daher auch auf das weite Gebiet der Meteorologie, ohne welche Hilfswissenschaft jedes Gutachten nur einen problematischen Werth gehabt hätte.

Beide Gesichtspunkte mussten also von Ihrem Comité im Auge behalten werden, ja man hätte sie berücksichtigen müssen, auch wenn der Herr Verfasser nicht schon selbst den Fingerzeig hiezu gegeben hätte.

Um nun dieses umfassende Thema gehörig behandeln zu können, wurde beschlossen, dass vorerst die Arbeit des Herrn Hofrath Wex, seinem ausgesprochenen Wunsche gemäss, einer strengen in die Ziffer eingehenden Prüfung unterzogen werde, zu welchem Zwecke sich das Comité in mehrere Sub-Comités theilte, und zwar übernahmen die Herren: von Podhagasky und Mihatsch über die Donau, Beyer und d'Avigdor über den Rhein und Berger und Wolf über die Elbe zu referiren, während Herr Riedl ein Referat über den Einfluss der Gletscher und

der Apenflüsse, und Herr v. Altvater über die meteorologischen Verhältnisse Mittheilungen versprochen.

Leider musste Herr Ingenieur Riedl wegen längerer Abwesenheit von Wien aus dem Comité scheiden, und hat dasselbe nach den ersten Sitzungen mit Bedauern auf seine Mitwirkung verzichten müssen.

Die Arbeiten über die Donau, die Elbe, und den Rhein, welche diesem Berichte als Belege sub 1, 2, 3 beigefügt sind, erforderten einen ziemlichen Zeitraum, da von den Beobachtungsstationen Erkundigungen eingeholt werden mussten, welche allerdings von allen Seiten von den Behörden des In- und Auslandes mit der grössten Bereitwilligkeit dem Vereine zur Verfügung gestellt wurden, jedoch in mehreren Fällen einen grösseren Zeitverlust bedingten, da die verlangten Aufklärungen und Ziffern aus voluminösen Beobachtungen und Querprofilen erst gesammelt und geordnet werden mussten.

Es sind daher seit der Constituirung des Comité's über zwei Jahre vergangen, welche Zeit aber zur Ansammlung eines sehr zahlreichen Materiales benützt und also nicht ganz fruchtlos verstrichen ist.

Vor Allem soll nun in Folgendem der Aufsatz des Herrn Hofrath Wex in möglichster Kürze der Ordnung nach vorgenommen, seine Behauptungen, respective seine Beweisführungen in einigen Worten wieder gegeben werden, und soll bei jedem Abschnitte erwähnt werden, was nach den gemachten Nachforschungen und Studien die Schlussfolgerung Ihres Comité's ist.

Herr Hofrath Wex behauptet am Eingang seiner werthvollen Arbeit, dass die in den Flüssen, Quellen und Strömen abfliessenden Wasserquantitäten in den letzten Jahren, namentlich aber seit der planlosen Ausrodung der Wälder, bedeutend abgenommen haben.

Dies könne er zwar nicht an den Quellen beweisen, weil dieselben nach Millionen zählen, und weil keine, oder sehr wenig Messungen vorliegen, er müsse sich darum hauptsächlich auf Beobachtungen an Strömen beschränken, deren eine genügende Anzahl vorliegt, um eine Beweisführung zu ermöglichen.

Zu diesem Zwecke hat Herr Hofrath Wex zahlreiche Beobachtungen an den drei Hauptströmen Mitteleuropa's, u. z. dem Rhein, der Elbe und der Donau, dann ferner Mittheilungen über die Oder und Weichsel mit möglichstem Fleiss und Eifer gesammelt und sowohl tabellarisch als graphisch dargestellt.

Es konnte nun nicht Aufgabe Ihres Comité's sein, jede vom Verfasser angeführte Ziffer auf ihre Genauigkeit zu untersuchen, noch viel weniger aber war es möglich, mit den beschränkten Mitteln und der beschränkten Zeit, welche einem jeden der Mitglieder zu Gebote standen, eine ebenso umfassende Arbeit wie die Wex'sche auch über andere Ströme vorzulegen, nichts desto weniger wurde zur Ergänzung der Daten, welche der Herr Verfasser, gestützt auf zahlreiche Autoritäten, anführt, beschlossen, die Pegelstandshöhen der genannten Wasser an festen Objecten und einheitlichen Querprofilen so nahe wie möglich an der

Mitte des Flusslaufes zu eruiren, — eine Aufgabe, die, wie schon erwähnt, durch die Bereitwilligkeit der ausländischen Behörden bedeutend erleichtert wurde.

Die beiliegenden Berichte der drei Subcomités bestätigen im Grossen und Ganzen die Behauptungen des Herrn Hofrath Wex, was diese drei Ströme anbelangt.

Das Subcomité für den Rhein berichtet, dass die Hochwässer allerdings gestiegen, die niederen Wasserstände gefallen, die mittleren Wasserstände im Ganzen aber bei der Beobachtungsstation Cöln sich unwesentlich verändert hätten.

Dagegen weisen die anderen Beobachtungsstellen, deren Wasserstände in verschiedenen Perioden Herr Professor Beyer mit grosser Sorgfalt zusammengestellt und verglichen hat, auf eine sehr entschiedene Senkung des Wasserspiegels in neuerer Zeit hin, welche Grebenau zwar den Rhein-Correctionen allein zuschreibt, die jedoch in der Meinung Ihres Subcomité's auch auf eine wirkliche Verminderung des Wasserquantums hindeuten.

Der Herr Wasserbau-Inspector Kluge hat sich eingehend in neuester Zeit mit dieser Frage beschäftigt und schickt aus Geuthin der „Zeitschrift für Bauwesen“ von Erbkam (Jahrgang 1874, Heft VII—X) in zwei Aufsätzen sehr detaillirte Pegelstandsbeobachtungen und Tabellen von vielen verschiedenen Stationen am Rhein. Dieselben scheinen darauf hinzuweisen, dass in neuerer Zeit wasserarme Jahre häufiger vorgekommen sind, als früher, jedoch bemerkt diesbezüglich der Herr Bauinspector:

„Dass aus vorstehenden Tabellen irgend welcher sichere Schluss in Betreff der schon öfter an anderen Orten aufgestellten Frage, ob die Wassermasse, welche jetzt die Flüsse abführen, geringer ist gegen früher — für den Rhein gezogen werden kann, wäre gewagt zu behaupten . . .“ und ferner:

„Wie also der Tabelle nach eine wirkliche Wasserabnahme scheinbar nicht stattgefunden hat, so dürfte dies sich auch wohl nicht herausstellen, wenn in diesfälligen Berechnungen die entsprechenden Querprofile und Geschwindigkeiten mit aufgenommen werden.“

Das Subcomité für die Elbe, welches die Pegelstände bei Dresden sammelte und diesen Beobachtungspunct als einen sehr günstigen bezeichnete, weil das Flussprofil daselbst angeblich als vollkommen fixirt dargestellt wurde, konnte in den Durchschnittshöhen der Hochwässer eine Abnahme constatiren, welche ebenfalls bei den Mittel- und Niederrässern stattfand.

Seitdem das Subcomité für die Elbe seinen Bericht erstattete, sind genaue Details über die Stromverhältnisse derselben bei Torgau, vom Herrn Baurath Sasse zusammengestellt, in der „Zeitschrift für Bauwesen“ von Erbkam erschienen.

Derselbe hält dafür, dass zur Untersuchung der Frage, ob die Elbe in früheren Jahren wasserreicher, oder wasserärmer war, die Beobachtungen sich noch nicht eignen, da sie für diese Zwecke einen Zeitraum von 200 Jahren umfassen müssten, um 2 Perioden von je 100 Jahren bilden zu können.

Dieser Zeitraum, sagt Herr Sasse, ist nöthig, weil

die wasserärmsten Jahre nur den dritten Theil der Wassermassen wasserreicher Jahre abführen, und somit schon der Vergleich beider Perioden einen Unterschied von mehr als 2% verlangt, soll eine Zu- oder Abnahme der Wassermasse mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Ein Auszug aus den Tabellen des Herrn Baurathes Sasse liegt als Beleg Nr. 5 bei.

Das Subcomité für die Donau fand, dass die Beobachtungen bei Pest unzuverlässlicher Natur seien, weil das Flussprofil sich dort nachweisbar bedeutend vergrössert hat, was natürlich leicht eine Veränderung der Pegelstände nach sich ziehen kann.

Dagegen scheinen die übrigen Beobachtungen des Herrn Hofrath Wex an diesem Strome und namentlich die Wasserhältnisse am eisernen Thore von grösserer Wichtigkeit, weil sie neben der Abnahme der Mittel- und Niederwasserstände auch eine Abnahme der Hochwasserstände in der zweiten Beobachtungsperiode klar darthun, obwohl eine grössere Frequenz derselben ebenfalls constatirt wird.

Der sehr interessante Bericht des leider jüngst verstorbenen Herrn Ministerialrathes Franz Reitter in Budapest, welchen derselbe, mit zahlreichen Profilen und Zeichnungen belegt, dem hydrotechnischen Comité gütigst zur Verfügung stellte, liegt dem Referat Ihres Donau-Subcomité's zu Grunde.

Es entstanden jedoch über die Art der Beweisführung des geehrten Herrn Hofrath Wex bei allen Subcomités einige Bedenken, welche auch von Ihrem Comité in mehreren Sitzungen ausführlich besprochen wurden und hiermit zur Mittheilung gelangen.

Die Schlüsse des Herrn Hofrath Wex über die factische Abnahme der Wasser-Quantitäten in den drei deutschen Hauptströmen sind in allen Fällen auf die Abnahme der Mittelwasserstände gegründet, d. h. auf das arithmetische Mittel der täglichen Pegelstände des Jahres.

In anderen Worten, weil der Durchschnittswasserstand an einem Pegel in gewissen Zeitperioden (von je 35, 32, 25 oder 7 Jahren) geringer geworden ist, schliesst der Herr Verfasser auf eine Abnahme des ganzen abfliessenden Wasserquantums.

Ihr Comité ist der Ansicht, dass, wenn die Bewegung des Wassers in einem Strome eine derartige ist, dass durch dieselbe keine Veränderung, weder im Gefälle des Stromes, noch in dem Querprofile hervorgerufen wird, wohl aus der Tiefe des Wassers auf die Abflussmengen in einem bestimmten Zeitraume geschlossen werden kann, wenn die Geschwindigkeit des Wassers für die verschiedenen Pegelstände bekannt ist.

Sind jedoch, durch die Einwirkung des fliessenden Wassers, Veränderungen im Profile und Gefälle hervorgerufen worden, so verlieren die Pegelstände ihren Werth als Maassstab für die Abflussmenge, und dieselbe kann nur durch eine actuelle Messung, bei gleichzeitiger Rücksichtnahme auf den Beharrungszustand, gefunden werden.

Mit Rücksicht auf diese in der Theorie vollständig begründeten Bedingungen für eine genaue Wassermessung

könnte Ihr Comité die blosse Aufstellung von Pegelständen nicht als maassgebend für die Messung der abfliessenden Wassermengen ansehen und noch weniger die vergleichende Gruppierung derselben als einen Beweis für die Zu- oder Abnahme dieser Abflussmenge gelten lassen; — das Erstere aus dem Grunde nicht, weil es höchst wahrscheinlich ist, dass, wenn einerseits während der lange andauernden Beobachtungs-Periode Veränderungen in dem Querprofile stattgefunden haben, ganz gleiche Pegelstände ganz gut ungleiche Abflussmengen repräsentiren können, und wenn anderseits durch die Einwirkung des fliessenden Wassers eine Vergrösserung des Gefälles hervorgerufen wurde, so kann, hervorgerufen durch die hieraus entstehende beschleunigte Bewegung des Wassers, eine grössere Menge desselben durch ein ganz gleiches Querprofil fliessen.

Erwägt man jedoch den Umstand, welcher aus den Messungen von Grebenau am Rhein und Harlacher an der Elbe hervorgeht, nämlich, dass der, der mittleren Durchflussmenge entsprechende Pegelstand nahezu mit dem durchschnittlichen Pegelstand der Wassertiefen zusammenfällt, so ist, unter der Voraussetzung, dass das Flussprofil keine Veränderung erlitten hat, die Annahme nicht ausgeschlossen, dass die Abflussmenge, während der in Frage stehenden Beobachtungszeit, sich im entsprechenden Maasse wie die angeführten Pegelstände verminderte.

Hiebei darf zwar nicht ausser Acht gelassen werden, dass der Pegelstand, welcher der mittleren Durchflussmenge entspricht, stets höher als das arithmetische Mittel aus den Pegelhöhen der einzelnen Wasserstände sein wird, aber so lange, als diese Differenz kleiner bleibt als der Unterschied der mittleren Pegelstände der verschiedenen mit einander verglichenen Zeitperioden, und diese nachgewiesener Maassen im Abnehmen begriffen sind, lässt sich annehmen, dass ein gleichzeitiges und nur wenig von einander verschiedenes Fallen der beiden Mittel stattgehabt hat.

Aus diesem Umstande allein lässt sich zwar das Maass der Wasserabnahme nicht bestimmen, aber eine Wasserabnahme im Allgemeinen wäre nachgewiesen, wenn zugleich ein unverändertes Profil constatirt wurde. In dieser Voraussetzung, zusammen mit der Behauptung des Verfassers, dass, obwohl am unteren Laufe der Flüsse die Sohle derselben durch Ablagerungen gehoben ist, die mittleren Pegelstände dennoch stets kleiner werden, unter diesen Umständen und mit Berücksichtigung der hydrographischen Verhältnisse, wie sie am eisernen Thore bei Orsova sich darstellen, wo nämlich das Profil der Donau in allen Richtungen als vollständig unverändert bezeichnet wird, und die mittleren Pegelstände dennoch im Abnehmen begriffen sind; in Erwägung aller dieser Umstände kommt Ihr Comité zu der Ansicht:

Dass ein genaues Maass der Wasserabnahme nicht ziffermässig bestimmt, und auch nicht nach der erwähnten Methode bestimmbar ist, dass jedoch alle vorliegenden Daten darauf hinweisen, dass bei den genannten Flüssen eine Wasserabnahme in der That stattgefunden habe.

Für die Richtigkeit dieser hier ausgesprochenen Meinung beruft sich Ihr Comité auf die Arbeiten seiner Sub-

comités. Es constatirt diesbezüglich das Subcomité für die Donau, dass, abgesehen von den Veränderungen im Querprofile, auch seine Consumptions-Fähigkeit in Berücksichtigung gezogen werden muss, wenn man einen richtigen Schluss auf die Abflussmenge ziehen will, und daher könnte Ihr Comité den absoluten Schluss des Herrn Hofrath Wex nur dann acceptiren, wenn die Beobachtungen nicht allein auf die Pegelstände, sondern auch auf die zeitweiligen Veränderungen des Profils an der Beobachtungsstation, so wie auf das Gefälle des Flusses sich ausdehnten.

Diese Daten fehlen aber und konnten von Ihrem Comité nicht herbeigeschafft werden.

Die zahlreichen Autoren, welche Ihr Comité über diesen Gegenstand zu Rathe zog, lieferten ebenfalls nur Hindeutungen, aber keine positiven Beweise, welche eben nur durch eine längere Reihe von technisch-wissenschaftlichen Beobachtungen in einer grösseren Zahl Stationen geliefert werden könnten.

Aber die Wichtigkeit des Umstandes, dass eine Wasserabnahme von den traurigsten Folgen für alle Cultur-Staaten begleitet sein würde, lässt es wünschenswerth erscheinen, dass die mit so grosser Wahrscheinlichkeit von dem Verfasser behauptete Erscheinung vom Standpuncte der Wissenschaft weitere Bestätigung finden möge, und dass darum die nöthigen Daten in einer einheitlichen systematischen Form möglichst genau und umfangreich gesammelt werden mögen.

Die am Rhein gemachten Beobachtungen beweisen unstreitig zwischen Basel und Coblenz eine Senkung des Wasserspiegels.

Diejenigen an der Elbe constatiren eine Abnahme sowohl der Hoch-, als der Mittel- und Niederwasserstände; allein selbst diese Thatsachen, an und für sich betrachtet, können nicht als Beweismittel für die quantitative Abnahme der Abflussmengen gelten, weil es leicht möglich ist, dass, da die Hochwässer jedenfalls frequenter, wenn auch nicht immer höher gewesen sind, als früher, quantitativ eben so viel Wasser in den letzten Jahren abgeflossen sein mag, wie in den früheren Perioden, in welchen die Hochwässer zwar höher, aber weniger oft eingetreten sind.

Ogleich nun Ihr Comité aus den vorliegenden Daten kein Maass für die Abnahme der Abflussmengen entnehmen konnte, so geht doch aus den sehr werthvollen und mühsamen Arbeiten des Herrn Verfassers der für den Ingenieur bedeutend wichtigere Umstand klar hervor, dass das Regime der genannten Flüsse, sowie der Weichsel und Oder, zum grossen Nachtheil der Bevölkerung der Stromgebiete, sich in neuerer Zeit bedeutend verändert hat, und Ihr Comité fand daher in dem oberwähnten Bedenken keine Veranlassung, die hochwichtigen Vorschläge des Herrn Hofrath Wex mit weniger Energie dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Unterstützung anzupfehlen.

Denn nach der Anführung des ziffermässig richtig gestellten Umstandes, nämlich, dass die Hochwasserstände in den drei Hauptströmen Deutschlands, ferner auch in der Weichsel und Oder im Allgemeinen an Frequenz zugenom-

men, die Mittel- und Niederwasserstände aber abgenommen haben, erwähnt der Herr Verfasser, dass:

„selbst wenn die Wasser-Quantitäten im Ganzen nicht abgenommen haben sollten, dies kein Trost sei, indem die Schäden, welche durch eine Veränderung des Regimes der Ströme verursacht werden, ebenso scharf auftreten, ob nun die ganze abfliessende Wassermenge sich vermindert habe oder nicht.“

Ihr Comité erkennt in dieser Anschauung den praktischen Sinn des Verfassers, welcher als Ingenieur bemüht ist, zuerst die wahren Ursachen der vorhandenen Uebelstände zu ergründen, um sie dann desto besser bekämpfen und beseitigen zu können.

Es ist in der That für den Fortschritt der Civilisation ganz gleichgiltig, ob durch die gemachten Erhebungen eine Wasserabnahme wirklich erwiesen, oder ob sie bloss eine Regime-Veränderung in den Flüssen constatiren. Die Folgen sind für die Cultur-Staaten gleich schädlich, und es bleibt die Aufgabe des Ingenieurs, diese zu beseitigen, ohne auch zugleich der Cultur Einhalt gebieten zu wollen.

Diese Veränderung im Zustand der Flüsse und Ströme, diese häufigen Hochwässer und niederen Mittelwässer würden allerdings jedem Lande einen ganz unberechenbaren Schaden zufügen; auf die Folgen derselben in's Detail einzugehen, erscheint überflüssig, indem sie jedem Ingenieur einleuchten müssen. Unterbrechung der Schifffahrt und Stockung des Handels, Auflassung von Mühlen und Fabriken einerseits, häufige Ueberschwemmungen mit ihren verhängnissvollen Folgen, Verwüstung der Felder, Zerstörung von Häusern und Dörfern, Schaffung von Sümpfen und Sumpffiebern andererseits sind die traurigen Folgen eines unregelmässigen Regimes und brauchen bloss erwähnt, um allgemein anerkannt zu werden.

Da nun die Gefahren und Nachtheile der Veränderungen des Regimes der Flüsse und Ströme zweifellos sind, andererseits aber Ihr Comité diese Veränderung nur am Rhein, an der Donau und an der Elbe aus den Vorlagen eingehender zu untersuchen Gelegenheit hatte, während der Herr Verfasser diese Erscheinung in allen Cultur-Staaten wahrzunehmen glaubt, so schienen zwei Fragen einer Antwort zu harren, ehe ein wissenschaftlich begründeter Schluss gemacht werden konnte.

Erstens: Ist die grössere Frequenz der Hochwässer und die verminderte Höhe der Niederwässer, welche bei den deutschen Flüssen wahrgenommen wurde, eine allgemeine, in allen Cultur-Staaten beobachtete Erscheinung? und

Zweitens: Was ist die Ursache dieser Veränderung des Regimes, und welche Maassregeln müssen ergriffen werden, um deren nachtheilige Folgen hintanzuhalten?

Mit Rücksicht auf die erste Frage braucht man sich bloss die Beobachtungen der Hydrographen der verschiedenen Länder in's Gedächtniss zu rufen, und man wird zur Ueberzeugung gelangen, dass in Cultur-Ländern, wo keine aussergewöhnlich günstigen klimatischen Verhältnisse obwalten, im Allgemeinen die Flüsse häufiger und öfter auftreten, und andererseits auf längere Zeit unschiffbar sind,

als früher, dass manche sogar nicht mehr schiffbar sind, und dass andere, besonders die kleineren Wasserläufe, beinahe vollkommen versiegten.

Herr Hofrath Wex citirt als Beweis hiefür genug Autoren, welche nach langen und mühevollen Forschungen zur Erkenntniss dieser traurigen Zustände gelangten, und auch Ihr Comité hat im Laufe seiner Untersuchungen die gleiche Wahrnehmung gemacht und kann bestätigen, dass mit Ausnahme des nordwestlichen Theiles von Europa, wo der Golfstrom seinen günstigen Einfluss auf die Gleichmässigkeit des Klima's ausübt, allenthalben die misslichsten hydrologischen Verhältnisse vorwalten.

In Oesterreich besonders sind die nachtheiligen Veränderungen des Regimes der Flüsse zu gut bekannt, als dass man eines Weiteren darüber sich auszusprechen nothwendig hat.

In den Alpenländern unseres Reiches ist die Klage über die zunehmende Heftigkeit der Wildbäche allgemein und hat die wachsende Frequenz der Muren, oder Schutt- und Sandüberschwemmungen in Tirol und Kärnten schon in den letzten Decennien die Besorgniss der Regierung erweckt. Es sind dort Muren vorgekommen, wo sie früher nie bekannt waren, Strassen sind unterbrochen, Brücken abgerissen und Häuser überschwemmt worden an Stellen, wo aus früheren Erfahrungen Niemand eine Ueberschwemmungsgefahr erwarten konnte.

Ebenso haben in Südtirol und Steiermark die Ueberschwemmungen der grösseren Flüsse derart überhand genommen, dass die Schutzbauten der doch erst seit so wenig Jahren bestehenden Eisenbahnen schon als nicht mehr ausreichend erscheinen.

Das schlagendste Beispiel jedoch von allen ist jedenfalls der Karst, dessen Geschichte uns die Wahrheit des hier Gesagten vor Augen hält*).

Es gibt kaum eine zweite Landesgegend, wo die Versiegung der Wasserläufe und die unheilvollen Folgen derselben so in's Auge fallen, als hier, und es muss in jedem Menschen, geschweige denn in jedem Oesterreicher der Wunsch erwachen, es möge Alles gethan werden, damit die grüne Steiermark und das fruchtbare Tirol nicht einst so verkommen, wie dies mit dem Küstenlande des adriatischen Meeres der Fall ist.

Auch auf dem flachen Lande, dort, wo die Flüsse bereits ihren ausgeprägten Charakter zeigen, sind die Uebelstände nicht minder gross, und es gibt vielleicht kein Land in der civilisirten Welt, dessen Flüsse ein grösseres Inundations-Gebiet aufzuweisen haben, als bei uns in Oesterreich. Die periodisch eintretenden Hochwässer finden kein für den Abfluss genügendes Bett, sie breiten sich in Folge dessen in den oft sehr fruchtbaren Niederungen aus und drängen die Agricultur in höher gelegene und weniger fruchtbare Gegenden.

Dieses Zurückweichen der Bevölkerung von den Nie-

*) Man findet die diesbezügliche Beschreibung der Veränderungen der Flüsse dieses jetzt so wüsten Gebirges in dem über Auftrag des General-Commando's in Agram anno 1874 vom Herrn Professor Beyer und den Herren Dr. Tietze und Pilar zusammengestellten hydrographischen Berichte.

derungen hat nach und nach eine solche Verwahrlosung in unseren Stromverhältnissen herbeigeführt, dass man heute nicht mehr füglich von einer Schiffbarkeit der Flüsse in dem Sinne, wie die Weststaaten Europa's sie verstehen, sprechen kann, und selbst unsere Donau, deren Besitz ein Quell von Reichthum sein könnte, liefert kaum ein spärliches Ertragniss für das Capital der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, welche ungeachtet aller ihrer Anstrengungen und meisterhaften Organisation nicht im Stande ist, zu prosperiren.

Es wird uns Oesterreichern, und besonders den Wienern, stets von der glücklichen Lage Wiens für den europäischen Handel erzählt und haarscharf nachgewiesen, dass die Zeit kommen muss, wann dieser Handel sein Emporium in Wien aufschlagen wird, aber es ist Ihrem Comité kein Vorschlag bekannt geworden, welcher dahin zielte, wenn auch nur den Anfang zu diesem gewünschten Resultate zu machen. Wir kennen unsere, nach allen Richtungen des Compasses sich kreuzenden Flussthäler bloß als Einbruchstationen des äusseren Feindes, nicht aber als die natürlichsten und darum auch als die legitimsten Vermittler zwischen unseren Naturproducten und den Industrie-Erzeugnissen des Auslandes, auf welche wohl Jene hinweisen, welche von Wien als von einem Stapelplatz des europäischen Handels sprechen.

Wohl ist eine solche Hoffnung nicht unberechtigt, aber die Erfüllung derselben ist in erster Linie bedingt durch die Herstellung geordneter Stromverhältnisse und Ausnützung der Wasserwege als Frachtstrassen für unsere im Lande gewonnenen Massengüter.

Mit aller Kraft seines Wollens versucht Oesterreich den Standpunct, den es heute als Agricultur-Staat einnimmt, mit dem eines Industrie-Staates zu vertauschen; soll dies gelingen, und soll es zum Frommen des Reiches gelingen, dann müssen wir die Erfahrungen anderer Länder uns zu Nutze machen und dort anfangen, wo diese angefangen haben; wir müssen, um es kurz zu sagen, unsere Wasserstrassen nutzbar machen, denn es hat nie, und es kann, der Natur der Sache gemäss, auch keinen Industrie-Staat ohne Wasserstrassen geben.

Betrachtet man von diesem Gesichtspuncte aus die hydrologischen Verhältnisse Oesterreichs, so findet man sie allseitig günstiger als in anderen Ländern, aber von der Ausnützung derselben sind wir durch eine unnatürliche Wasserscheu zurückgehalten, und Vernachlässigung ist die einzige Charakteristik unserer Flüsse und Ströme.

Auf Grund des oben Angeführten und mit Bezugnahme auf die zahlreichen Autoritäten aller Länder und selbst der verschiedenen Regierungen, welche in Deutschland, Frankreich, Italien und Nordamerika, ja sogar in Ostindien den Weg der Gesetzgebung entweder schon betreten haben, oder im Begriffe sind, ihn zu betreten, scheint es unzweifelhaft constatirt, dass die erste Frage bejahend zu beantworten ist, d. h. dass durch die grössere Frequenz der Hochwasserstände und die Abnahme der Mittel- und Niederwasserstände in neuerer Zeit allgemein eine schädliche Regimes-Veränderung in den Flüssen überall dort con-

statirt ist, wo örtliche Verhältnisse nicht ihren günstigen Einfluss ausüben.

Die zweite Frage:

Was sind die Ursachen dieser constatirten Veränderung? kann nur dann rationell gelöst werden, wenn man sich die Vorgänge im Culturleben der Völker klar vor Augen hält und ihren Einfluss auf den Verbrauch oder auf den ungestörten Abfluss des Niederschlages zu ermitteln trachtet.

Man kann sich der störenden Einflüsse mehrere denken:

Erstens kann der durch die Civilisation bedingte Verbrauch so viel Wasser in Anspruch nehmen, dass hiedurch in der Neuzeit die Verdunstung eher eintritt als der Abfluss im offenen Gerinne, wie dies vordem der Fall war.

Zweitens kann die Boden-Cultur durch die Austrocknung von Sümpfen, Mooren und Seen vielen Quellen und Flüssen ihre regelmässige Speisung entziehen.

Drittens kann das Wasserquantum der Niederschläge wirklich abgenommen haben, oder kann seine Vertheilung dadurch anders geworden sein, dass durch klimatische oder sonstige Einflüsse jetzt mehr Wolkenbrüche, aber weniger Landregen eintreten.

Hiedurch würde das in den Flüssen abfliessende Wasserquantum entweder vermindert, oder anderseits ungünstiger vertheilt worden sein, wodurch eine nachtheilige Störung in dem Regime derselben herbeigeführt würde.

Endlich ist es möglich, dass die Niederschläge jetzt schneller zu den Flüssen und Strömen gelangen als früher, d. h. dass von dem ganzen Niederschlage ein geringer Theil in den Boden versickert, um Quellen zu speisen, ein grösserer aber sofort auf der Oberfläche in die Wasserläufe gelangt und somit durch Erzeugung von Wildbächen und Hochwässern Ueberschwemmungen herbeiführt.

Die erste Ursache, auf welche auch Herr Hofrath Wex hinweist, hat keinen merklichen Einfluss auf die Wasserabflüsse. Die grösseren Städte nehmen wohl in der Neuzeit bei anhaltender Dürre und namentlich im heissen Sommer grosse Mengen Wassers zu öffentlichen und Privatzwecken in Anspruch.

Zahlreiche Bäder, Springbrunnen und besonders das Bespritzen der Strassen erfordern nach den Erfahrungen in Paris (im Sommer) mehr als zwei Drittel des ganzen verbrauchten Wasserquantums, und obwohl es keinen Zweifel leidet, dass das derart verwendete Wasser grösstentheils verdunstet, also wenigstens örtlich den Wasserläufen entzogen wird, so beträgt dieses Quantum zusammen mit jenem, welches andere europäische Städte in gleicher Weise verbrauchen, eine so minimale Quantität, dass ihr gleich vertheilter Abfluss in den Flüssen als kaum messbar erscheinen dürfte, aber ganz gewiss keinen Einfluss auf das Regime derselben ausüben könnte.

Irgend ein in neuerer Zeit durch die Menschen verbrauchtes, bemerkbar grösseres Quantum Wasser kann man auf dem flachen Lande noch weniger constatiren, es kann daher Ihr Comité schliessen, dass diese Ursache keinen Einfluss auf das Regime der Flüsse haben kann.

Die zweite Möglichkeit, nämlich dass die Entwässerung von Sümpfen und die Ablassung von Seen das

Grundwasser und die Quellen vermindern, wird vom Herrn Hofrath Wex stark betont, und führt derselbe die zunehmende Urbarmachung der Haiden, Moräste und Sümpfe ebenfalls als Factoren für die Abnahme der Abflussmengen an.

Der erste Theil dieser Wahrnehmung benöthigt wohl kaum eines neuerlichen Beweises.

Man kann weder in der Theorie noch in der Praxis den geringsten Zweifel hegen, dass, da eine sehr bedeutende Anzahl Quellen durch die Sümpfe und feuchten Wiesen gespeist werden, die Austrocknung dieser Moore, oder die überhand nehmende Entwässerung dieser Wiesen auf die Ergiebigkeit der Quellen einen sehr bedeutenden Einfluss ausüben muss und auch factisch ausübt, wie übrigens von den, von Herrn Hofrath Wex angeführten Autoren auch bestätigt wird.

Obgleich nun die Ergiebigkeit der Quellen in dieser Weise vermindert wird, so braucht deshalb das ganze Wasserquantum nicht abzunehmen. Die drainirten Moore, Wiesen oder Seen bilden zwar nicht mehr Reservoirs, welche bei eingetretener Dürre durch ihren, während der Regenzeit gesammelten Vorrath die Quellen speisen, sondern die Niederschläge fliessen schneller und in grösseren Massen ab, wodurch die Quellen, respective Bäche, ihr Regime ändern, aber eine factische Abnahme des ganzen Wasserquantums ist durch diesen Umstand nicht erwiesen.

Ebensowenig könnte Ihr Comité der Behauptung des Herrn Hofrath Wex, dass die Urbarmachung des Bodens eine absolute Abnahme des Wasserquantums in den Flüssen und nicht blos eine Veränderung des Regimes derselben hervorgerufen hätte, beistimmen.

Der Herr Verfasser sagt (Seite 104):

„Es ist klar, dass die spärlichen Gräser auf den Hutweiden nur einen geringen Theil der auf sie fallenden Regenwässer consumiren, daher der übrige Theil zur Speisung der Flüsse dient. Die üppig wachsenden Getreidearten aber absorbiren einen weit grösseren Theil des Niederschlages, daher weniger für den Abfluss übrig bleibt.“

Ihr Comité könnte diesen Schlussfolgerungen, wie gesagt, nur dann beistimmen, wenn es erwiesen wäre, dass der Wasserverbrauch im Pflanzenleben bei den Getreidearten grösser als bei den Gräsern wäre, was jedoch in dem Berichte des Herrn Ingenieur von Altvater (Beleg 4) in Frage gestellt ist; jedenfalls sind die hier einschlagenden Beobachtungen noch problematischer Natur, und konnten, von dem objectiven Standpunkte Ihres Comité's aus betrachtet, weder für noch gegen die Argumente des Verfassers verwendet werden.

Unter allen Umständen aber wird durch die Auflockerung des Bodens bei der Urbarmachung desselben das Wasser schneller versickern, und auf diesem Wege auch schneller zur Speisung der Quellen und Flüsse beitragen, wodurch eben nur eine Regime-Veränderung, nicht aber eine Wasserabnahme in den letzteren eintreten könnte.

Die Wiesenbewässerungen, welche Herr Hofrath Wex ebenfalls als störend betrachtet, kann Ihr Comité ebenso wenig für schädlich halten, weil diese, indem sie den Graswuchs fördern, die längere Zurückhaltung des Wassers im

heissen Sommer ermöglichen, wodurch wieder ein gleichförmiger Abfluss herbeigeführt wird.

Schliesslich also wäre nach der Meinung Ihres Comité's unter den Folgen der Cultur bloss die Ablassung von Seen und die Entwässerung von Mooren, Sümpfen und Wiesen durch ihren Einfluss auf die Verminderung der Quellen, auf die Wasserstände der Flüsse als schädlich wirkend zu bezeichnen.

Zur dritten Möglichkeit übergehend, behauptet Herr Hofrath Wex, nach den Beobachtungen Meldrum's auf der Insel Mauritius, unter Anderem, dass die Regenmenge in Culturländern factisch abgenommen habe. (Pag. 102 et seq.)

Wenn diese Behauptung erwiesen wäre, müsste Ihr Comité allerdings, wie Herr Hofrath Wex, auch zum Schlusse gelangen, dass jedenfalls weniger Wasser in die Flüsse und Ströme gelangt ist, es wäre demnach die Abnahme des Wassers nicht durch die Abnahme der Pegelstände, wohl aber durch die Verminderung der Regenmenge bewiesen.

Herr Hofrath Wex behauptet ferner, dass diese Verringerung der Niederschläge durch die Ausrodung der Wälder entstanden sei, und bezieht sich hiebei auf eine lange Reihe von Autoren.

Der Herr Verfasser sagt, dass durch den Bestand der Wälder, besonders durch den Wechsel zwischen Wald und Feld, die atmosphärischen Niederschläge zahlreicher werden, und gründet die factische Abnahme der Niederschläge hauptsächlich auf die Autorität von Berghaus.

Ihr Comité musste also auch in dieser Richtung eine Prüfung vornehmen, und es liegt diesem Berichte das diesbezügliche Referat des Herrn Ingenieur von Altvater (sub 4) bei.

Auch der Herr Ober-Ingenieur Mihatsch machte dem Comité einen mündlichen Bericht aus dem werthvollen Werke von Berghaus (Allgemeine Länder- und Völkerkunde, 2. Band). Er fand, dass, wo sich dessen Daten auf eine längere Beobachtungszeit ausdehnen (wie z. B. diejenigen von Paris), keine Verminderung der Niederschläge constatirt ist.

Wo dagegen eine solche angeblich constatirt ist, war die Zeitdauer der Beobachtungen viel zu kurz (in einigen Fällen nur 3—8 Jahre), um verlässliche Schlüsse aus denselben ziehen zu können.

Und die von Ihrem Comité benützten Beobachtungen zu Berlin und Wien, welche sich auf eine längere Zeit ausdehnten, lieferten keineswegs einen Beweis der Verminderung der Regenmengen.

Was aber besonders die Autoren betrifft, welche Herr Hofrath Wex anführt, um zu beweisen, dass die Niederschläge durch die Wälder gefördert werden, so erlaubt sich Ihr Comité auf Einiges aufmerksam zu machen.

Erstens sagen die Meisten doch nur, dass die Verdunstung im Walde langsam vor sich ginge, eine Erfahrung, die übrigens auch vom Professor Ebermayer und Anderen gemacht wurde, obzwar die ziffermässigen Resultate sehr weit von einander abweichen.

Der Schluss aber, dass darum die Regenmenge durch Wälder gefördert würde, scheint aus diesem Umstande

allein nicht erwiesen, denn zahlreiche Niederschläge sind ebenso wenig die natürliche Folge einer langsamen, als Dürre die nothwendige Folge einer schnellen Verdunstung ist, und obzwar angenommen werden kann, dass eine Reciprocität zwischen Verdunstung und Niederschlag besteht, so ist bis heute das Gesetz dieser Wechselwirkung noch nicht festgestellt.

Zweitens bezieht sich ein grosser Theil der angeführten Beispiele auf kleinere Inseln allein, wo die Schlussfolgerung vielleicht ihre Richtigkeit haben mag, ohne auch deshalb auf einen grösseren Continent anwendbar zu sein.

Es sprechen nämlich Blanqui von den Verdischen Inseln und St. Helena, Graham von Madeira, Gröger von Sicilien, Meldrum von Mauritius, Dove und Milne Home von Malta.

Es ist a priori klar, dass auf einer von weiten Meeresflächen umringten Insel die Einwirkungen aller localen Ursachen viel deutlicher zum Ausdrucke gelangen, und dadurch theoretische Deductionen leichter und logischer gezogen werden können, als auf einem Continente, welcher den wechselnden Einflüssen von Gebirgen, Seen, Schneeflächen, Gletschern, Wüsten und Steppen ausgesetzt ist, und eben deshalb kann Ihr Comité die Erfahrungen in dem einen Theil nicht als maassgebend für den anderen gelten lassen.

Mit dieser Ansicht bestreitet Ihr Comité jedoch nicht, dass die Beforstung und der Waldstand für sich wohl zur Zunahme der Niederschläge beitragen mögen, da sie jedenfalls Temperatur-Extreme hintanhaltend, aber etwas Anderes ist es, aus der in den Cap-Verdischen Inseln und St. Helena in Folge der Entwaldung dort eingetretenen Abnahme der Niederschläge schliessen zu wollen, dass in Europa die Entwaldung ebenfalls eine Verminderung der Regenmenge zur Folge hatte.

Drittens erlaubt sich das Comité zu bemerken, dass Bousingault sehr vorsichtig nur seine Meinung ausdrückt, und dass Coultas, ein anderer, wohlbekannter und vom Herrn Hofrath Wex citirter Autor, ebenfalls keine Thatsachen zur Begründung dieser Behauptung vorbringt, sondern dieselbe als eine reine Theorie behandelt.

Endlich aber, und besonders, weil diese und andere französische und englische Beobachter die Tropen, oder wenigstens subtropische Welttheile behandeln, und weil die klimatischen Verhältnisse dieser Länder, wo die Ausdunstung enorm rasch vor sich geht, wo die Luft vermöge ihrer hohen Temperatur ein sehr bedeutendes Flüssigkeits-Quantum zu ihrer Sättigung aufzunehmen im Stande ist, wo keine weiten Schnee- und Eisfelder sich befinden, welche abnorme Strömungen und Temperaturwechsel herbeiführen, wo endlich die herrschenden Winde constant aus zwei, höchstens drei verschiedenen Richtungen wehen, weil solche Länder für die gemässigte Zone, und namentlich für Mitteleuropa gar keinen Maassstab liefern können.

Ihr Comité kann also nicht als erwiesen betrachten, dass die Niederschläge in den Culturländern im Allgemeinen geringer geworden sind, noch dass die Abholzung daselbst bis dato einen bedeutenden Einfluss auf die Regenmenge gehabt habe. Genaue Daten fehlen Ihrem Comité

gänzlich, und scheinen solche überhaupt zu fehlen, welche beweisen sollten, dass durch den Mangel eines ausgedehnten Waldbestandes jetzt weniger Regen niedergeht als in früheren Zeiten.

Detaillirte, stündlich aufgenommene Beobachtungen, welche sich an vielen Orten auf eine längere Reihe von Jahren auszudehnen haben, sind allein im Stande, uns über diesen wichtigen Punkt Aufklärungen zu verschaffen, und diese Beobachtungen liegen noch nicht vor, obwohl man in der neuesten Zeit in Deutschland und Oesterreich angefangen hat, sie zu sammeln. Es bliebe demnach nur noch der vierte Punct zu untersuchen, nämlich ob die Niederschläge durch die ausgedehnte Ausrodung der Wälder jetzt schneller zu den Flüssen und Strömen gelangen, als in früheren Zeiten.

Ihr Comité hat diese Frage im Laufe der Sitzungen eingehend besprochen und über dieselbe mehrere Autoritäten zu Rathe gezogen.

A priori kann es nicht bezweifelt werden und benöthigt keines ausführlichen Beweises, dass die Abforstung der Gebirgslehnen einen äusserst schädlichen Einfluss auf die Bäche ausübt.

Der dichte Wald, welcher durch sein Laub, seine Aeste, Stämme und Wurzeln die Niederschläge aufhielt, um sie dann langsam an Quellen und Bäche abzugeben, ist leider in den meisten Ländern verschwunden; die Regen fallen auf ein entblößtes Gebirge, sie graben Furchen in den Humus und reissen ihn sammt Schotter und Gerölle in die Thalsohle.

In kurzer Zeit sind dort Wildbäche entstanden, wo früher ein dichter Forst die Regen auffing, und jeder folgende Niederschlag hat schlimmere Folgen als der vorige. Denn wenn der Humus weggewaschen ist, folgen Steine und Gerölle nach, die Thälinnen werden ausgefüllt, und die Fluthen treten aus, sie zerstören die Felder nicht durch Wasser allein, sondern auch durch Schlamm und Schotter, sie steigen mit Blitzesschnelle und reissen mit ihrer Gewalt Alles mit sich fort, um dann ebenso schnell zu versiegen.

Der Regen, welcher beim Forstbestand so nützlich war, welcher genügte, um während lang anhaltender Dürre die Quellen zu speisen und die Menschen zu laben, ist fortgeeilt in die Ströme, um dort über die Ufer zu treten und Unheil zu stiften.

So klar und deutlich sind diese Folgen, so bekannt sind sie einem Jeden, welcher entholzte Gebirge in dieser Richtung der Untersuchung unterzog, dass es müssig scheint, diese Ansicht Ihres Comité's, in welcher es vollkommen mit Herrn Hofrath Wex übereinstimmt, mit Autoritäten zu belegen.

Es genüge daher, bloss einige Namen anzuführen und zu bemerken, dass mit der einzigen Ausnahme Hagen's, welcher in der neuesten Auflage seines Werkes auf die Ausrodung der Wälder nicht sehr viel Gewicht zu legen scheint, sämtliche Fachmänner die entschiedene Meinung aussprechen, dass die Entwaldung einen sehr üblen Einfluss auf das Regime der Flüsse ausübt.

Humboldt, Berghans, Ebermayer, Gröger und Brandeis in Deutschland; Colbert, Arago,

Malte-Brunn, Dumas, Becquerel in Frankreich; Herschel, Dove, Glaisher, Milne-Home, Beardmore in England sind nur einige aus der grossen Anzahl gegriffene Namen, auf welche ihr Comité zur Unterstützung seiner Ansichten sich berufen kann.

Ihr Comité glaubt mit dem Gesagten die sehr werthvolle Arbeit des Herrn Hofrath Wex reiflich erwogen und mit collegialem Freimuth besprochen zu haben, und erlaubt sich hiemit seine daraus geschöpfte Ansicht in folgende Schlüsse zusammen zu fassen.

Erstens: Dass eine Zunahme der Frequenz und ein höher Anschwellen der Hochwässer, sowie eine Abnahme in der Höhe der Mittel- und Niederwasserstände in den meisten Flüssen und Strömen der Culturländer erwiesen ist, und alle vom Herrn Hofrath Wex bezeichneten schlimmen Folgen mit sich bringen, und dass:

Zweitens die Ursache der schädlichen Veränderungen in dem Regime der Flüsse in der Entwässerung, von Stümpfen und Morästen, in der Ablassung von Seen und Teichen, hauptsächlich aber in der Devastation der Wälder zu suchen ist.

Schlussanträge.

Dass in einem Agricultur-Staate wie Oesterreich-Ungarn, welcher noch zum grossen Theile auf den Wassertransport angewiesen ist, dessen Hauptreichthum in Naturproducten und Mineralien besteht, dass in einem solchen Staate die leider bisher gar zu vernachlässigten Wasserstrassen einer bedeutenden Ausdehnung und Verbesserung bedürfen, um diesen Rohproducten den natürlichsten und darum billigsten Ausweg zu eröffnen, bedarf wohl keines weiteren Beweises.

Dass aber die bedauerliche Veränderung des Regimes unserer Flüsse dieser so nothwendigen volkswirtschaftlichen Entwicklung des Reiches auf dem einfachen, durch seine hydrologischen Verhältnisse und seine geographische Lage gebotenen Wege ein sehr bedeutendes Hinderniss in den Weg legt, geht aus den von Ihrem Comité aufgestellten Thatsachen klar hervor und spricht mit lauter Stimme für die hohe Wichtigkeit der durch Herrn Hofrath Wex angelegten Frage.

Wir sehen durch die Verwahrlosung unserer Gewässer und die Devastation unserer Wälder nicht nur den Gefahren grosser Ueberschwemmungen und Verwüstungen der Thalgründe entgegen, wir haben nicht allein längere, für unsere Cultur recht traurige Dürren zu befürchten, sondern müssen uns auch ausser alledem darauf gefasst machen, dass unsere existirenden Wasserstrassen unfahrbar und neue, so dringend benöthigte, unmöglich werden, wenn wir nicht schleunigst die Hand an's Werk legen und Abhilfe schaffen.

Indem aber, wie gesagt, genaue Daten besonders für Oesterreich fehlen und dieselben, so wie Maassregeln für die Beseitigung des Uebels selbst, durch Privatunternehmungen allein unmöglich erzielt werden können, so sieht sich Ihr Comité bestimmt, die Schlussanträge des Herrn Hofrath Wex dahin zu formuliren:

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein soll durch seinen Verwaltungsrath der hohen Regierung die Bitte unterbreiten:

1. Es mögen an mehreren constanten Querprofilen der Haupt- und Nebenflüsse regelmässige und genaue hydrographische Messungen derart vorgenommen werden, dass aus den Resultaten das Regime derselben deducirt werden kann;
2. die durch das Gesetz über Benützung, Ableitung und Abwehr der Gewässer angeordneten Wasserkarten mitsammt den Längenprofilen der Flüsse und Bäche ausgeführt;
3. die Wälder auf den Rücken, den Lehnen und Plateaux der Berge unter keinen Umständen kahl abgetrieben;
4. nach einem einheitlichen Culturplane über grosse Landstriche die Wälder nur in den Niederungen ausgerodet werden dürfen;
5. nach eben solchen Culturplänen im schwachen Gebirge und im Hügellande auf den Höhen Aufforstungen vorgenommen;
6. in den baumlosen Ebenen den örtlichen Verhältnissen entsprechend Schirmpflanzungen angelegt;
7. bei Regulirung von Flüssen, Entsempfungen, Auffassung von Teichwirthschaften u. s. w. durch Bewässerungs-Anlagen Aequivalente für die verlorenen Reservoirs geschaffen;
8. dass die vorhandenen Ströme und Flüsse durch eine systematische und einheitliche Regulirung schiffbar gemacht und erhalten, und endlich
9. dass Schiffahrtscanäle in nicht minderem Grade als Eisenbahnen den natürlichen Verhältnissen des Landes entsprechend berücksichtigt, und deren Anlage in jeder Art gefördert werden möge.

F. Berger m. p.,
Schriftführer.
d'Avigdor m. p.

J. Deutsch m. p.,
Obmann.

Dieser Bericht wurde in der Sitzung des Comité's am 8. April 1875 in Gegenwart der Herren E. H. d'Avigdor, v. Altvater, Berger, Bayer, Deutsch, Mihatsch und Wolf einstimmig angenommen.

Die Abwesenheit des Herrn von Podhagsky ist krankheitshalber entschuldigt.

Wien, im April 1875.

J. Deutsch m. p.,
Obmann.

Denkschrift

zur Motivirung der instehenden Anträge auf Verbesserungen in der Organisation des Sanitätswesens in Oesterreich.

Von verschiedenen Seiten wurden die sanitären Verhältnisse in Oesterreich als durchaus nicht günstig dargestellt, und constatirt, dass wesentliche Verbesserungen derselben nothwendig sind.

Die Sterblichkeit, insbesondere in unseren grösseren Städten, ist im Vergleich zu vielen Städten des Auslandes in der That eine sehr grosse, wie dies aus der auf Seite 169 beigelegten Tabelle ersehen werden kann, aus welcher auch zu entnehmen ist, dass diese Mortalität wenn schon nicht im starken Steigen, noch weniger im Abnehmen begriffen ist.

Wenn man bedenkt, dass im mehrjährigen Durchschnitte auf je 1000 Einwohner jährlich sterben:

in Wien	31.7
„ Graz	34.4
„ Brünn	41.7
„ Prag	45.0
„ Klagenfurt . . .	46.7
„ Triest	56.5

und in den im Reichsrathe vertretenen Ländern die durchschnittliche jährliche Sterblichkeit 30.3, in Ungarn 38.5 beträgt, während dieselbe in England 22.6, in den meisten anderen Staaten Europa's 20 bis 26 beträgt; wenn man ferner berücksichtigt, dass in England eine mehrere Jahre andauernde Sterblichkeit hindurch von 23 per Mille bereits als bedenklich angesehen wird, und in vielen Städten Englands, Deutschlands, der Schweiz etc. dieselbe unter 23 ist, ja in mehreren Städten, wie z. B. Frankfurt, Genf etc. nur 18 bis 20 per Mille jährlich beträgt, so kann man sich nicht verhehlen, wie viel in dieser Hinsicht bei uns zu thun ist und wie dringend nothwendig wir eine verbesserte Gesundheitspflege haben.

Es ist daraus aber auch klar, wie wichtig und zeitgemäss es ist, zu untersuchen, wo die Ursache unserer beunruhigend grossen Mortalität liegt und warum zur Verbesserung dieses Zustandes bisher so wenig geschehen ist.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wird über die schädlichen Ursachen und die zu ihrer Behebung in Vorschlag zu bringenden technischen Mittel in der Plenarversammlung des Vereines eine eingehende Erörterung und Discussion veranlassen und über die nach dem heutigen Stande der Wissenschaft und Erfahrung nach den jeweiligen localen Verhältnissen zweckmässigen technischen Einrichtungen ein Gutachten abgeben. Er hält es aber bei der Wichtigkeit des Gegenstandes dringend nöthig, für den öffentlichen Sanitätsdienst schon jetzt einige Verbesserungen in Vorschlag zu bringen, weil dieselben, man mag welch' immer technische Mittel seinerzeit zur Abhilfe wählen, unter allen Umständen absolut nothwendig erscheinen, wenn rascher als bisher befriedigende Resultate erzielt werden sollen.

Diese Verbesserungen sind folgende:

1. Grösserer Wirkungskreis der Sanitäts-Organen, unabhängiger Stellung und bessere Dotirung derselben.

Das Gesetz vom 30. April 1870, betreffend die Organisation des öffentlichen Sanitätsdienstes, muss zwar als ein wesentlicher Fortschritt betrachtet und dabei anerkannt werden, dass in demselben sehr schätzenswerthe, entwicklungs-

fähige Keime für weitere organische Ausbildung und Verbesserung vorhanden sind.

Es werden aber durch dasselbe Organe und Berathungskörper geschaffen, welche meist noch einen zu engen Wirkungskreis haben. Dieselben können gegenwärtig nicht, wie es oft wünschenswerth, direct in's praktische Leben eingreifen. Auch sind die für das Sanitätswesen bestimmten materiellen Mittel zu gering, als dass damit wesentlich grössere Resultate erzielt werden könnten.

Die gegenwärtig mit dem Sanitätsdienste betrauten Personen sind theils in Folge der geringen Entlohnung noch auf anderen Erwerb, insbesondere auf die ärztliche Privatpraxis angewiesen; oder aber sie sind meist mit anderen Aemtern und Würden derart überhäuft, dass sie sich dem Sanitätsdienste nicht mit ihrer ganzen Kraft und in voller Unabhängigkeit widmen können.

Es ist daher vor Allem nothwendig, dass der Ober-sanitätsrath, die Landes-Sanitätsräthe und die Sanitäts-Organe überhaupt eine unabhängigere Stellung erhalten und besser dotirt werden, ferner dass für den Sanitätsdienst überhaupt grössere Mittel als bisher bewilligt werden.

2. Reichlichere und regelmässige Publicationen über unsere sanitären Verhältnisse. Aufklärung des Publicums über die Wichtigkeit der sanitären Verbesserungen.

Ein wesentliches Hinderniss für die Verbesserung unserer sanitären Verhältnisse ist die leider nur allzu mangelhafte und viel zu wenig verbreitete Erkenntniss, wie schlecht wir in dieser Beziehung anderen Ländern und Städten gegenüber eigentlich daran sind, und welch' grosser Schaden der gesammten Bevölkerung durch den vorzeitigen Verlust so vieler Menschenleben und der Vernichtung ihrer Arbeitskraft zugefügt wird.

In Folge dieser mangelnden Erkenntniss wird weder von den Behörden, noch von den Gemeinden, noch von der Bevölkerung die Nothwendigkeit der Verbesserungen lebhaft gefühlt und die grossen Vortheile derselben erkannt. Es wäre sonst nicht möglich, dass von dieser Seite nicht nur sehr wenig hiefür geschieht, sondern sogar, und was das Bitterste dabei ist, auch noch in vermeintlicher guter Absicht Hindernisse in den Weg gelegt werden.

Die dürftigen, unregelmässigen Veröffentlichungen über die Sitzungen des Ober-Sanitätsrathes und der Landes-Sanitätsräthe, die wenig zugänglichen nicht in populärer Weise veröffentlichten Mortalitäts-Tabellen, und die Schwierigkeit überhaupt, das zerstreute statistische Materiale für die Schlussfolgerungen zu sammeln, haben gewiss an der oben geschilderten Gleichgiltigkeit wesentlich Schuld.

Es erscheint daher dringend nothwendig, dass die Protokolle des Ober-Sanitätsrathes und der Landes-Sanitätsräthe regelmässiger und ausführlicher als bisher veröffentlicht werden; ferner die in dem Gesetze über Sanitätsdienst in Aussicht gestellten Jahresberichte dieser Corporationen mit Berücksichtigung des von denselben zu sammelnden statistischen Materiales rechtzeitig zur Veröffentlichung kommen. In diesen Jahresberichten sollen unter Angabe der Quellen

und anknüpfend an die vergangenen Jahre die sanitären Verhältnisse erschöpfend, ungeschminkt und für das grosse Publicum verständlich dargestellt und die erzielten Erfolge im Vergleiche zu den im Auslande erreichten Resultaten bekannt gegeben werden.

Auch wäre es sehr wünschenswerth, wenn die Jahresberichte der Bezirks-, Stadt- und Landes-Sanitätsbeamten mehr als bisher veröffentlicht und weiteren Kreisen der Bevölkerung in populärer Weise zugänglich gemacht würden.

Es muss hier noch speciell darauf hingewiesen werden, dass schon allein die Gewissheit, dass die Jahresberichte und Protokolle etc. wirklich rechtzeitig veröffentlicht werden müssen, sowohl auf das Publicum, als insbesondere auf die Organe, welche diese Publicationen zu machen haben, von äusserst wohlthätigem Einflusse sein würden.

3. Berufung von Technikern in den Ober-Sanitätsrath und in die Landes-Sanitätsräthe und Verwendung von Technikern beim praktischen Sanitätsdienste.

Gegenwärtig sind sowohl der Ober-Sanitätsrath wie auch die Landes-Sanitätsräthe fast nur aus Aerzten zusammengesetzt und erhalten hiedurch eine etwas einseitige Richtung, die nicht im Sinne der mehrerwähnten Sanitäts-Organisation von 1870 gelegen ist, und unter welcher die Behandlung vieler für die eigentliche öffentliche Gesundheitspflege wichtigen Agenden leiden dürfte.

Die Aerzte erkennen die schädlichen Ursachen und die Principien, welche erfüllt werden müssen, um den sanitären Anforderungen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft gerecht zu werden; sie sind aber zufolge ihres Berufes und ihrer Erfahrungen bei weitem nicht so sicher und gewandt wie der Techniker bei der Wahl und Beurtheilung der für diesen Zweck anzuwendenden Mittel und Wege, und wird daher der Techniker gewiss schneller, sicherer und ökonomischer zum Ziele zu gelangen wissen, und oft besseren Rath ertheilen können.

Die Beiziehung von Technikern als ordentliche Mitglieder zum Ober-Sanitätsrathe und den Landes-Sanitätsräthen, welcher nach der schon erwähnten Organisation durchaus nichts im Wege steht, würde daher in dieser Beziehung von sehr grossem praktischen Vortheile sein.

Bei Angelegenheiten, betreffend: Städtereinigung, Schulhäuser, Krankenhäuser, Arbeiterwohnungen, Bade- und Waschanstalten, gesundheitsschädliche Fabricationen, Friedhofsanlagen und den Bau und Betrieb aller sanitären Anlagen überhaupt, würde der Beirath des Technikers von gewiss nicht zu leugnendem Nutzen sein. Auch zeigen die Erfahrungen in England, Belgien, Deutschland, Frankreich und Schweiz, dass die Mitwirkung der Techniker beim eigentlichen Sanitätsdienst für die raschere Einführung sanitärer Verbesserung von grossem Vortheile ist.

4. Creirung von Orts- und Bezirks-Gesundheitsräthen.

Eine weitere wesentliche Ursache, warum es mit Verbesserungen der sanitären Zustände nicht recht vorwärts

will, ist auch darin zu suchen, dass die Gemeindevertretungen von dem schlechten Sanitätsstande und den damit verbundenen Schädlichkeiten nicht nur meistens keine Ahnung haben, sondern auch mit zu vielen anderen Geschäften derart belastet sind, dass sie keine Zeit finden, die hygienischen Bedürfnisse entsprechend zu studiren und zu würdigen. Es erscheint daher nothwendig, dass eigene Orts-Gesundheitsräthe und eventuell dort, wo mehrere Gemeinden behufs besserer Durchführung des Sanitätsdienstes und der sanitären Verbesserungen zu einem Sanitätsbezirke zusammenzulegen sind, Bezirks-Gesundheitsräthe, ähnlich wie dies in England der Fall ist, geschaffen werden.

Dieselben sollen entweder durch directe Wahl aus der Bevölkerung, oder aus den bezüglichlichen Gemeindevertretungen, oder in anderer, den localen Umständen entsprechender Art durch Wahl gebildet werden, und haben sich ausschliesslich mit den sanitären Angelegenheiten ihres Gebietes in ähnlicher Weise wie die Schulräthe mit den Schulangelegenheiten zu beschäftigen. Denselben sind tüchtige, unabhängig gestellte Sanitätsbeamte, als deren Executiv-Organ, an die Seite zu geben, welche den eigentlichen Sanitätsdienst, die statistischen Aufzeichnungen, die Verfassung der Berichte und Publicationen etc. zu besorgen haben.

In den regelmässig abzuhaltenden Sitzungen dieser Gesundheitsräthe werden die sanitären Angelegenheiten und deren hohe Wichtigkeit eingehend und im Laufe der Zeit unter Beleuchtung von verschiedenen Standpuncten aus zur Berathung kommen müssen, und die grossen humanitären und volkswirtschaftlichen Vortheile der sanitären Verbesserungen werden durch die Gesundheitsräthe in ihrem Contacte mit der Bevölkerung nach und nach einem grösseren Theile derselben klar werden.

Man wird kennen lernen, dass die sanitären Verbesserungen nicht nur dem Arbeiter, sondern auch dem Rentier sein Theuerstes und Bestes, d. i. seine Gesundheit und Arbeitskraft, schützen, dass aber auch, um ein solches wichtiges Ziel zu erreichen, Alle mitwirken müssen und sich Keiner ausschliessen darf, dann werden die sanitären Verbesserungen gewiss nicht mehr mit Abneigung und Gleichgiltigkeit behandelt werden, sondern die Bevölkerung selbst, ob arm oder reich, wird dieselben fördern und die damit verknüpften Geldopfer willig bringen.

5. Sanitäre Ausnahmsmaassregeln für jene Orte und Bezirke, in welchen durch längere Zeit eine ungewöhnlich hohe Sterblichkeit beobachtet wird.

Die Erfahrungen anderer Länder, insbesondere Englands, haben gezeigt, dass es zur Erreichung günstiger Erfolge in der öffentlichen Gesundheitspflege absolut nothwendig ist, Orte und Bezirke, welche ihre sanitären Verhältnisse ganz besonders vernachlässigen, oder bei denen besonders grosse sanitäre Gebrechen vorhanden sind und in Folge welcher dieselben eine andauernd ungewöhnlich hohe Sterblichkeit haben, durch specielle Anordnung des Ministeriums in eine Art sanitären Ausnahmzustandes versetzt werden können.

In solchen Orten und Bezirken hätten die Gesundheitsräthe und die Sanitäts- und Regierungs-Organen bedeutend erweiterte Vollmachten sowohl hinsichtlich der sofortigen Ausführung sanitärer Verbesserungen, wie auch für die Beschaffung der hiezu nöthigen Gelder zu erhalten, um so die bestehenden Gebrechen im öffentlichen Interesse rasch und energisch bekämpfen zu können.

Das Bewusstsein, in einem Orte leben zu müssen, der seiner sanitären Misstände wegen unter Ausnahmsmaassregeln gestellt werden musste, wird auch die Bevölkerung nachdenklich machen, ihr heilsame Furcht einflössen und so dem Gesundheitsrathe und den Sanitäts-Organen überhaupt ihre sonst gewiss schwere und oft odiose Aufgabe wesentlich erleichtern.

6. Geldbeschaffung für die nothwendigen sanitären Verbesserungen.

Eine weitere, leider sehr gewichtige Ursache, dass verhältnissmässig so wenig für die sanitären Verbesserungen geschieht, liegt wohl auch häufig in dem Mangel der hiezu nöthigen Geldmittel.

Nur zu oft sind andere Bedürfnisse, die entweder von einer gewissen zwingenden Nothwendigkeit begleitet werden, oder sich in besonders empfindlicher Weise allgemein fühlbar machen, zuerst zu befriedigen, und die Gemeinden haben oft auch beim besten Willen nicht die Kraft, noch für weitere, sich nicht so heftig aufdrängende Bedürfnisse die Geldmittel zu beschaffen. Es ist daher nothwendig, dass den weniger bemittelten Gemeinden und Bezirken die Möglichkeit zur Durchführung der sanitären Verbesserungen dadurch gegeben wird, dass ihnen die nöthigen Gelder gegen nicht zu hohe Zinsen und langjährige Annuitäten zugänglich gemacht werden.

Der Staat hat hier im Interesse der gesammten Bevölkerung die Mission, für sanitäre Verbesserungen, die doch zu allen Zeiten als Nothstandsbauten in der vollsten Bedeutung dieses Wortes betrachtet wurden, und auch heute in erster Linie diesen Namen verdienen, helfend einzutreten. Die Beträge sind von dem Ministerium des Innern nach genauer Prüfung der einzelnen Fälle den bedürftigen Städten und Bezirken durch die betreffenden Orts- oder Bezirks-Gesundheitsräthe gegen Sicherung der Zinsen und Amortisation, und unter Aufsicht über die Verwendung der Gelder zur Verfügung zu stellen.

Der Staat wird bei der Zahlungsfähigkeit jener meist prosperirenden Gemeinden durch diese Vorschüsse keinerlei neue, den Staatsschatz drückende Belastung schaffen. Es werden aber durch seine Vermittlung Herstellungen ermöglicht, welche den Gemeinden und durch dieselben wieder dem Staate der Art zum ganz ausserordentlichen Vortheile gereichen, dass man wohl mit vollem Recht behaupten kann, es sei das so verwendete Geld in der allerbesten und fruchtbringendsten Weise angelegt.

Trotz der im Ganzen genommen sehr grossen Sterblichkeit in Oesterreich nimmt die Bevölkerung noch sehr wenig Notiz von den ungünstigen sanitären Verhältnissen. Sie trachtet wohl, so viel und so lange als möglich von den

grossen Städten entfernt in den Sommerfrischen oder in Badeorten leben zu können, die sanitären Gebrechen aber werden, nachdem auch die Sanitätsbehörden gegenwärtig nicht öffentlich in populärer und in eindringlicher Weise auf selbe aufmerksam machen, meist übersehen oder gering geachtet.

Die Opfer unserer ungünstigen sanitären Verhältnisse gehen meist still zu Grunde; nur wenige Personen sind Zeugen ihrer Leiden, ~~ihm~~ elendigen Todes. Die Bevölkerung kümmert sich wenigstens heute noch wenig oder gar nicht um diese Opfer und auch der Bemittelte ahnt nur in seltenen Fällen, dass die gleichen Uebelstände, denen seine Nachbarn in den ärmlichen feuchten Wohnungen erliegen, auch in seinen Palast eindringen und ihn und seine Familie in gleicher Weise treffen können.

Aber ebensowenig wie der Nachtheile ist der grösste Theil der Bevölkerung sich der Vortheile bewusst, welche durch eine gute Gesundheitspflege erreicht werden können; wie durch rationelle Entfernung der Abfallstoffe, gute Einrichtung der Aborte, Trockenlegung, Reinhaltung und Lüftung der Wohngehäude und ihrer Umgebung, entsprechende Wasserversorgung u. dgl. die übergrosse Sterblichkeit rasch herabgemindert werden kann.

Erwägt man, dass beispielsweise für Wien durch eine Verminderung der Sterblichkeit von 31.7 auf 24 Todesfälle jährlich auf je 1000 Einwohner, bei einer Bevölkerungszahl von 660.000 Seelen, jährlich um circa 5100 Einwohner weniger sterben würden, was bei dem mittleren jährlichen Zuwachs der Wiener Bevölkerung pr. circa 11.000 wahrlich von grossem Einflusse auf den Stand der Bevölkerung werden kann; — zieht man ferner in Berücksichtigung, wie diese 5100 Personen, welche durch gute sanitäre Einrichtungen jedes Jahr in Wien ihren Familien am Leben erhalten werden könnten, durch ihre Arbeitskraft und Thätigkeit die Zinsen und Amortisation für das auf sanitäre Verbesserungen ausgegebene Capital allein hereinbringen würden, während sonst ausser ihrer verlorenen Arbeitskraft auch noch die Kosten für Krankheit, Leichenbestattung, Erhaltung ihrer Familien etc. aufgebracht werden müssen; — gedenkt man endlich noch der Menge von Kummer, Thränen und Elend, welche den vorzeitigen Tod dieser 5100 Menschen naturgemäss begleiten, und deren Vermeidung allein von jedem fühlenden Menschen als der grössten Opfer werth erachtet werden sollte; dann muss man gewiss von der Wichtigkeit der sanitären Verbesserungen vom volkswirtschaftlichen, politischen und humanen Standpunkte aus durchdrungen sein und mit der grössten Entschiedenheit für Alles eintreten, was geeignet ist, dieselben anzubahnen und zu fördern und neue Anhänger dafür zu gewinnen.

Zum Schlusse sollen die eben angeführten Verbesserungen im Sanitätswesen, welche der österreichische Ingenieur-

und Architekten-Verein, als besonders dringend, wärmstens empfiehlt, nochmals kurz, wie folgt, zusammengefasst werden:

1. Grösserer und unabhängigerer Wirkungskreis des Ober-Sanitätsrathes und der Landes-Sanitätsräthe; und bessere Dotirung der Sanitäts Organe, in Anhoffung, dass sie dann mehr als bisher der öffentlichen Gesundheitspflege ihr Augenmerk schenken werden.
2. Regelmässige, rechtzeitige Veröffentlichung der mit reichem statistischen Materiale zu versehenen, den Stand der sanitären Verhältnisse und die erzielten Erfolge im Vergleiche mit den im Auslande erreichten Resultaten klar darstellenden Jahresberichte des Ober-Sanitätsrathes und der Landes-Sanitätsräthe; ausführlichere und regelmässige Veröffentlichung der Protokolle dieser Körperschaften und Publication der Jahresberichte der Orts-, Bezirks- und Landes-Sanitäts-Organen.
3. Berufung von Technikern als ordentliche Mitglieder in den Ober-Sanitätsrath und die Landes-Sanitätsräthe und die Verwendung von Technikern beim praktischen Sanitätsdienst überhaupt.
4. Creirung von Orts- und Bezirks-Gesundheitsräthen, welche entweder durch die Bevölkerung oder aus den Gemeindevertretungen oder in anderer, den localen Verhältnissen entsprechenden Weise zu wählen sind, mit Beiordnung von tüchtigen unabhängig gestellten Sanitätsbeamten, welche als das Executiv-Organ derselben fungiren, den eigentlichen Sanitätsdienst zu leisten haben, das statistische Materiale sammeln und die Berichte und Publicationen verfassen.
5. Sanitäre Ausnahmsmaassregeln für jene Orte und Bezirke, in welchen durch längere Zeit eine ungewöhnlich hohe Sterblichkeit beobachtet wird, durch bedeutend erweiterte Vollmachten der Orts- und Bezirks-Gesundheitsräthe und der Regierungs-Organen zur Vornahme der sanitären Verbesserungen.
6. Ertheilung von Vorschüssen für sanitäre Verbesserungsanlagen und Vertheilung derselben an die bedürftigen Städte und Bezirke gegen Verzinsung und Amortisation und Controle über die Verwendung der Gelder.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein glaubt, getreu seiner Mission und im Interesse der Bevölkerung, die oben angeführten Verbesserungen in der Organisation des Sanitätsdienstes einem hohen k. k. Ministerium des Innern zur eingehenden Würdigung ergebenst empfehlen zu müssen, und spricht gleichzeitig seine Bereitwilligkeit aus, zur Förderung der sanitären Verbesserungen, und insbesondere der hiezu gehörigen technischen Herstellungen und Betriebseinrichtungen jederzeit eifrigst mitzuwirken.

Bevölkerungs- und Sterblichkeits-Tabelle.

Städte	Bevölkerung im Jahre			Todesfälle auf je 1000 Einwohner per Jahr in den Jahren											Durchschnitt	
	1864	1870	1873	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873			
Wien	550.700	619.000	657.100	33.3	32.2	38.2	28.3	29.3	30.0	31.0	32.5	34.6	33.9	31.7	Nach Mittheilungen der k. k. statistischen Central-Commission.	
Prag	151.411	159.105	163.355	47.1	43.5	52.0	42.3	42.1	42.6	41.1	43.2	49.1	47.2	45.0		
Lemberg		88.503	92.685						31.6	34.7	32.1	33.9	40.9	34.6		
Graz	73.643	82.614	87.100	30.7	32.0	33.9	34.6	35.8	32.2	37.0	35.9	36.2	36.2	34.4		
Brünn		75.018	78.759						41.8	40.4	49.5	38.8	38.3	41.7		
Triest	68.441	70.641	71.741	54.8	52.2	53.3	53.2	55.5	50.8	57.7	53.0	66.3	68.3	56.5		
Czernowitz		34.512	36.396						28.7	29.7	44.0	34.2	31.0	33.5		
Linz		33.874	35.314						33.0	33.7	39.4	36.0	39.4	36.3		
Laibach		22.747	23.209						32.3	38.9	38.8	34.4	41.4	37.1		
Salzburg		20.593	21.364						30.7	35.1	35.0	35.3	37.5	34.7		
Görz		16.939	17.779						28.9	43.4	32.3	30.2	34.7	33.9		
Troppau		16.837	17.524						35.7	30.0	37.0	38.3	34.9	35.2		
Innsbruck		16.499	17.024						24.9	29.1	25.9	24.9	25.5	26.1		
Klagenfurt		15.436	15.889						42.0	54.5	45.2	45.6	46.3	46.7		
Zara		8.097	8346						42.0	44.3	39.4	35.9	35.9	39.5		
Pest		200.476								43.2			37.4			
London		3,214.707	3,356.073				23.0	24.0	24.6	24.0	24.6	21.4	22.5	Aus dem „Annual report of the Registrar general of births, deaths and marriages“ in England 1872 u. 1873.		
Liverpool			505.274					31.0	30.4	32.9	35.1	27.1	25.9			
Glasgow			498.462					30.7	34.0	29.6	32.9	28.4	29.1			
Birmingham			355.540					25.9	23.1	23.0	24.9	23.0	24.9			
Manchester			354.057					34.3	30.7	29.8	31.2	28.6	30.1			
Dublin			314.666					25.8	24.7	24.9	26.2	28.5	25.7			
Leeds			272.619					28.3	26.6	28.7	26.4	27.9	27.6			
Sheffield			254.352					28.1	28.7	26.5	28.3	26.0	25.8			
Edinburg			208.553					25.2	27.6	23.7	26.9	26.5	22.0			
Bristol			189.648					22.3	23.1	28.4	23.2	22.0	23.1			
Hull			128.125					26.6	27.4	23.8	23.2	26.1	23.9			
Portsmouth			118.280					23.0	22.3	22.1	19.3	22.9	18.4			
Lancaster			102.694					28.9	26.2	27.9	26.8	26.8	24.4			
Sunderland			102.450					27.2	32.9	20.9	36.5	26.5	22.8			
	1864	1870	1872													
Paris	1,696.100		1,851.792	25.8	29.3				24.1	36.8	48.2	21.9			25.1	Publicationen der Stadt Hamburg.
Berlin	631.900		877.700									32.3				
Hamburg	275.026	323.416	348.117	25.6	29.3	27.3	22.0	23.9	25.5	25.1	39.5	26.7	30.4	27.5		
Brüssel			185.000									22.6				
Kopenhagen			181.000									25.8	23.6			
Frankfurt		(1874) 91.040			18.7			18.1	18.9	22.3	25.4	20.3	22.0	20.8		
Neapel		(1871) 620.000									39.1					
Rom	210.000		244.484								30.7	37.7				
Turin			212.644									26.9				
Florenz			167.093									37.6	34.8			
New-York	(1860) 805.651	942.292	970.000		30.3		27.2	26.9	32.5	34.5	28.2	33.6				
Philadelphia		(1874) 685.000	696.000								22.6	29.4				
Boston		(1874) 258.000	266.000								22.7	29.7				
Bombay			646.636									29.2				
Calcutta			477.600									25.0				
Madras			397.552									35.1				
	1864	1870	1872													
Länder															Ketoly's Vortrag in der Akad. d. Wiss.	
Oesterreich	23,317.544	20,385.498	20,727.164	30.2	31.0	33.3	28.1	29.3	28.9	29.2	30.0	32.3		30.3		
Ungarn													66.7	38.5		
England	20,883.889	22,501.316	23,067.935	23.7	23.2	23.4	21.7	21.9	22.3	22.9	22.6	21.3		22.6		
Frankreich	37,793.278	36,985.212	36,102.921	22.8	24.3	23.3	22.7	24.0	23.5	28.3	34.8	22.0		25.1		
Preussen	19,255.139	24,635.893	24,839.076	27.8	28.9	35.7	27.2	28.8	27.5	27.6	29.8	30.8		29.4		
Spanien	16,340.323	16,935.613		30.6	32.8	28.0	29.1	32.6	32.6	30.1				30.8		
Italien	24,882.633	25,944.543		29.6	29.8	28.9	34.1	30.5	27.7	29.8	29.8			30.0		
Schweden	4,070.061	4,168.525	4,250.412	20.2	19.4	20.0	19.6	21.0	22.3	19.8	17.2	16.3		19.5		
Niederlande	3,491.864	3,618.323	3,674.402	25.1	25.8	28.7	23.6	24.8	23.0	25.7	29.4	25.7		25.8		
Dänemark	1,676.700	1,784.741	1,822.300	23.3	23.2	20.9	20.0	19.3	19.1	19.1	19.5	18.3		20.3		

Bericht des Patentgesetz-Comité's*).

Das vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine gewählte Patentgesetz-Comité, bestehend aus den Herren: L. Becker, W. Bender, von Grimburg, E. Kaiser, Dr. Kuh, E. Leyser, M. Matscheko, C. Pfaff und Dr. Sochor, hat die auf Antrag des Herrn Hofrathes Ritter v. Engerth vom Ingenieur- und Architekten-Vereine an das genannte Comité geleitete Frage:

„Inwieferne die Ansichten des Comité's mit den Beschlüssen übereinstimmen, welche der während der Wiener Weltausstellung tagende Patentschutz-Congress über den Schutz der Erfindungen gefasst hat“

einer eingehenden Prüfung unterzogen.

Wir beehren uns, Ihnen das Resultat derselben im Nachfolgenden bekannt zu geben.

I. Dem Beschlusse I dieses Congresses, dahin lautend:

„Der Schutz der Erfindungen ist in den Gesetzgebungen aller civilisirten Nationen zu gewährleisten“, ist das Comité mit Stimmeneinhelligkeit beigetreten, und zwar in Erwägung: weil der Erfinder gleich dem Schriftsteller und dem Künstler eines Schutzes bedarf, welcher seiner Arbeit den angemessenen Lohn sichert, weil der Erfinder in der Regel nicht Capitalist und Fabrikant, sondern Arbeiter im weitesten Sinne des Wortes ist, welcher nur in der Verwerthung, d. i. entgeltlichen Abtretung der Erfindung eine Entlohnung für seine Mühewaltung findet, hierzu aber eine gesetzliche Bestimmung nothwendig erscheint, welche die Uebertragung und Verwerthung der Erfindung als Rechtsobject ermöglicht; weil ferner ohne solchen gesetzlichen Schutz so manche Erfindung entweder gar nicht ausgeführt, oder aber behufs Ausführung sich einem Lande zuwenden würde, das solchen gesetzlichen Schutz gewährt, wie dies z. B. bei den deutschen Erfindungen der Cement-Stahl-Fabrication und der Schnellpresse der Fall war, welche wie viele andere in England patentirt und verwerthet worden sind; wodurch die tüchtigsten technischen Kräfte und mit ihnen viele wichtige neue, ganze Industriezweige reformirende Erfindungen dem Vaterlande entzogen werden.

Diese Erwägung und weil die von dem Gegner des Patentschutzes angeführten Fälle, in welchen der Erfinder durch die Geheimhaltung der Erfindung einen dem Patente gleichkommenden Schutz findet, die Ausnahme bilden, weil in den meisten Fällen mit dem Verkaufe der verfertigten Waare auch das Geheimniss preisgegeben werden muss, und weil endlich nicht der Schutz der Erfindung, wie die Gegner des Patentschutzes behaupten, die freie Bewegung der Gewerbe hemmt, sondern die unvollkommene Gestalt, in welcher dieser Schutz durch die bestehenden Patentgesetzgebungen verwirklicht wird, — wie dies durch das Beispiel Englands illustriert wird, dessen industrielles Uebergewicht auch dem Umstande zuzuschreiben ist, dass es zuerst und lange vor anderen Staaten sich einer Patentgesetzgebung erfreute, — hat Ihr Comité bestimmt, den gesetzlichen Schutz der Erfindungen als ein

* Die vom Patentschutz-Congresse angenommene Resolution ist in Heft I, Jahrgang 1874 unserer Vereins-Zeitschrift publicirt.

Postulat der Billigkeit und der Gerechtigkeit anzuerkennen, dessen Gewährung auch im eminenten volkswirtschaftlichen Interesse gelegen erscheint.

II. Ueber den Beschluss des Patentschutz-Congresses:

„Es mögen gesetzliche Bestimmungen getroffen werden, nach welchen der Patent-Inhaber in in solchen Fällen, in welchen das öffentliche Interesse dies verlangt, veranlasst werden kann, seine Erfindung gegen angemessene Vergütung allen geeigneten Bewerbern zur Mitbenützung zu überlassen“ — hat Ihr Comité mit allen gegen eine Stimme die Ablehnung dieses die Expropriation von Patenten involvirenden Antrages beschlossen, und zwar weil, abgesehen von den elastischen Begriffen des „öffentlichen Interesses“, der „angemessenen Belohnung“ und der „geeigneten Bewerber“ die zwangsweise Enteignung eines Gegenstandes oder eines Rechtes die Nothwendigkeit voraussetzt, dieselben im Interesse des allgemeinen Besten dem Eigenthümer gegen seinen Willen zu entziehen.

Eine solche Nothwendigkeit wird sich nun aber kaum jemals erweisen lassen, und zwar um so weniger, als es sich bei dem Umstande, dass die Patente nur auf eine bestimmte Zeitdauer verliehen werden, nur darum handelt, dass eine Erfindung ein oder mehrere Jahre früher als dies vielleicht gewünscht wird, ein Gemeingut Aller wird.

Die Zulässigkeit einer solchen Expropriation vorausgesetzt, fragt es sich, wer zur Ausübung derselben berechtigt werden sollte? Zweifelsohne nur der Staat, denn die Expropriation ist ein Recht des Staates, welches nur bei Führung von Eisenbahnen durch ganz specielle Gesetze den Privaten concedirt wird.

Zu welchen Consequenzen würde es nun führen, wenn der Staat grosse Geldsummen für die Expropriation von Patenten ausgabe, um etwa 15 Jahre früher dem Publicum die Wohlthat der Verwohlfeilung des Kaufpreises eines patentirten Gegenstandes zuzuwenden, wobei wieder zu bemerken kömmt, dass, wenn dem Erfinder vollständige Entschädigung geleistet werden soll, der Erzeugungspreis des patentfreien Gegenstandes um den entfallenden Betrag der Zinsen des auf die Expropriation verwendeten Ablösungspreises erhöht werden müsste, eine Verwohlfeilung also streng genommen nicht einmal einträte.

Die Analogie von Eisenbahnen ist hier nicht zutreffend, weil bei denselben ein ganz bestimmter Grund wenn nöthig zwangsweise erworben werden muss, soll es nicht in das Belieben eines jeden Einzelnen gestellt sein, die Führung der Bahn zu vereiteln oder doch zu erschweren.

Diese öffentlichen Rücksichten kommen bei der Bewerbung von patentirten Gegenständen niemals vor, mit alleiniger Ausnahme der Benützung einer patentirten Erfindung durch die Kriegs- und Marine-Verwaltung, bezüglich welcher mehrere Patentgesetze allerdings eine Ausnahme statuiren; würde es sich aber jemals bei einer patentirten Erfindung um das Staatswohl handeln, so besitzen die Regierungen hinreichende Handhaben; — die österreichische im §. 165 a. b. G. B., um eine ausnahmsweise zwangsweise Enteignung durchzuführen.

Dies und der Umstand, dass eine Bestimmung, wie sie der Patentschutz-Congress vorschlägt, zahllose und kostspielige Processe im Gefolge hätte, liessen Ihrem Comité in dem Antrage des Patentschutz-Congresses ein, das innerste Wesen der Patent-Gesetzgebung zerstörendes und zersetzendes Element erkennen, dessen Annahme dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in keinem Falle empfohlen werden könnte.

III. Was die vom Patentschutz-Congresse für ein wirkames und nützliches Patentgesetz empfohlenen Grundlagen anbelangt, so stimmt Ihr Comité denselben im Grossen und Ganzen bei; hielt jedoch dieselben nicht für erschöpfend; dagegen fand sich das Comité veranlasst, jenen Entwurf eines Patentgesetzes für das deutsche Reich, welchen der Verein deutscher Ingenieure in einer Petition an den Bundesrath des deutschen Reiches vorgelegt hat, und welchen auch der Patentschutz-Congress als geeignetes Substrat für die künftige Codification bezeichnet hat, zum Ausgangspunkte der weiteren Berathung zu nehmen.

Bevor Ihr Comité in die Detail-Berathung dieses Entwurfes einging, hat es die Cardinalfrage der Zulässigkeit der Geheimhaltung der Patentbeschreibung überhaupt, oder gewisser, insbesondere chemischer Erzeugungsmethoden einer eingehenden Specialberathung unterzogen.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes und der Divergenz der Ansichten einzelner Comité-Mitglieder hielt es Ihr Comité für geboten, ein Experten-Gutachten hierüber einzuholen; es lud daher die Herren Ingenieure Deutsch und Alfred Lenz als Sachverständige ein, ihr Gutachten darüber abzugeben, ob eine gänzliche Ausschlussung der Geheimhaltung oder eine beschränkte Zulassung derselben bei der Patentwerbung anzurathen sei, und eventuell für den Fall der beschränkten Zulassung, inwieferne eine solche Beschränkung zu umgrenzen wäre.

Die genannten Herren Experten haben sich nun übereinstimmend entschieden für die vollständige Ausschlussung aller geheimen Patente ausgesprochen und empfehlen die ausnahmslose genaue Veröffentlichung sämtlicher Patente, und zwar weil:

1. Die unbedingte Einwilligung des Erfinders zur Veröffentlichung der Patentbeschreibung als die einzige angemessene und entsprechende Gegenleistung für den ihm zu gewährenden Schutz zu betrachten sei.

2. Es ebenso logisch als gerecht sei, bei einem durch Patentertheilung in Kraft tretenden gesetzlichen Verbote zur Herstellung eines neu erfundenen Gegenstandes, oder zur Anwendung einer neuen Fabricationsart durch Andere, diesen Anderen auch die Möglichkeit zu geben, genau und vollständig zu erfahren, was sie nunmehr nicht herstellen oder verwenden dürfen.

3. Die Veröffentlichung einer neuen Erfindung aber auch überall, wo es sich um einen wirklichen Fortschritt handelt, im wohlverstandenen Interesse des Erfinders gelegen sei, denn es werden durch sie die Vortheile und Vorzüge der Erfindung in den weitesten Kreisen bekannt, und steigern sich dadurch die Nachfrage und die Lust zur Benützung oder Ablösung des Patentes.

4. Selbst bei den Patenten auf Entdeckung einer Fa-

brications-Methode, oder vortheilhafter Erzeugungsarten die entsprechende Veröffentlichung derselben gleichfalls im Interesse des Erfinders liege, weil gerade durch sie der vollständigste und beste Schutz gegen die unbefugte Nachahmung gegeben sei.

Bei geheimen Patenten werden sich nämlich die Concurrenten, wenn sie es für lohnend erachten, sehr bald auf die Entdeckung des Geheimnisses verlegen, was bei dem heutigen Stande der Wissenschaft in sehr vielen Fällen nicht allzu schwer gelingen dürfte.

Es können aber solche Concurrenten alsdann lange Zeit hindurch, unter dem Schutze des Fabriksgeheimnisses, dem Patentinhaber wesentlichen Schaden zufügen, und zwar ohne dass denselben de jure der mindeste Vorwurf zu machen wäre, weil sie ja gar nicht in der Lage sind, zu wissen, ob das von ihnen angewendete Verfahren mit dem geheim gehaltenen, patentirten identisch sei; ein solcher Vorgang könne selbst von unredlichen Concurrenten, welche zum Geheimnisse nicht durch die Wissenschaft und Versuche, sondern durch Verrath gelangen, straflos beobachtet werden.

Diese Schädigung des Erfinders werde so lange ohne Anstand fortgesetzt werden, bis dieser endlich die gerichtliche Untersuchung einleitet und durch sie den Beweis liefert, dass das geheime Patent auch wirklich verletzt worden sei.

Der Concurrent, sei er nun redlich oder unredlich, höre alsdann nur einfach auf, das patentirte Verfahren weiter in Anwendung zu bringen; er könne jedoch für den bisherigen Schaden, welchen der Erfinder durch ihn erlitten, durchaus nicht verantwortlich und haftbar erklärt werden, weil er ja gerade durch die Geheimhaltung des Patentes in der Unmöglichkeit war, das Wesen der Erfindung kennen zu lernen.

Gleichzeitig höre bei der ersten gerichtlichen Entscheidung auch das Geheimniss des Patentes von selbst auf, da der Concurrent dasselbe ja nun durch die Entscheidung des Gerichtes sicher weiss und es beliebig veröffentlichen könne.

Bei den nicht geheim gehaltenen öffentlichen Patenten sei jedoch eine unbefugte Nachahmung unter dem Schutze oder dem Deckmantel des Nichtwissens unmöglich und jede Nachahmung von Haus aus schon als Eigenthumsverletzung zu betrachten, für welche dem Patentinhaber voller Schadenersatz gewährt werden müsse; so dass also ein öffentliches Patent einen ausgedehnteren und vollständigeren Schutz gewähre, als ein geheim gehaltenes.

In Folge dieses Gutachtens hat Ihr Comité mit allen Stimmen gegen eine dem Principe der unbedingten Ausschlussung der Geheimhaltung der Erfindungs-Patente und rücksichtlich ihrer Beschreibungen beigestimmt. Herr Matscheko behält sich vor, die Gründe, welche ihn veranlassten, diesem Beschlusse, sowie den ad Punct II seine Zustimmung nicht zu geben, nachträglich in einem besonderen Minoritäts-Votum zur Kenntniss zu bringen (s. S. 179).

Nachdem sohin die Cardinalfrage entschieden war, ist Ihr Comité in eine Prüfung des Entwurfes des Vereines deutscher Ingenieure eingetreten.

In diesem Entwurfe sind die nachstehenden Grundsätze enthalten:

1. Die vollständige Veröffentlichung der Patentbeschreibung und die Abolirung jedweder Geheimhaltung; die Veröffentlichung erscheint als Gegenleistung gegen den vom Staate gewährten Schutz der Erfindung.

2. Die Ertheilung der Erfindungs-Patente erfolgt durch die Reichsbehörde für den ganzen Umfang des deutschen Reiches.

3. Gegenstand des Patentschutzes bilden Industrie-Erzeugnisse, Herstellungs-Methoden, Maschinengeräthe, Werkzeuge. — Verbesserungs-Patente werden als selbstständige oder Zusatz-Patente ertheilt.

Eine Entdeckung oder Erfindung, welche durch den Druck in einer europäischen Sprache oder im deutschen Reiche durch offenen Betrieb oder sonst bekannt geworden ist, so dass sie vollständig ausgeführt werden kann, gilt nicht als neu.

4. Es ist nicht nur die Verfertigung, sondern auch der Handel mit patentirten Gegenständen untersagt, weil wenn der gewerbmässige Vertrieb im Auslande angefertigter Gegenstände erlaubt, im Inlande jedoch an die Erlaubniss des Patentinhabers geknüpft ist, hierin eine Begünstigung der ausländischen Fabrication gegenüber der inländischen läge.

5. Die Patentertheilung soll nicht unbillig erschwert werden; um dies zu erreichen, schliesst der Entwurf die Rücksichtnahme auf die Nützlichkeit des Gegenstandes aus, andererseits soll aber auch eine Ueberlastung des Publicums durch unnütze Patente vermieden werden; zu dem letzteren Behufe ist in dem Entwurfe die sogenannte Abmahnung, das Abrathen von der Patentwerbung vorgesehen; besteht der Patentwerber auf seinem Begehren, so erfolgt zwar die Publication, es wird jedoch die erfolgte Abmahnung gleichzeitig bekannt gegeben; hiedurch wird der Patentwerbung lediglich zum blossen Zwecke der Reclame entgegen getreten.

6. Für die Patentbewilligung wird eine mit den Jahren steigende Abgaben-Scala eingeführt.

7. Das Verfahren ist ein auf dem Grundsätze der Vorprüfung basirtes. Der Entwurf schliesst sich jedoch an keines der jetzt bestehenden Patentgesetze vollständig an; er vereinigt die Vorzüge aller bestehenden Gesetze.

Die Vorprüfung ist nämlich lediglich eine beratende; will sich der Patentwerber bei der oben bereits erwähnten Abmachung nicht beruhigen, so wird das Verfahren dem Gesetze entsprechend eingeleitet.

Es erfolgt nunmehr ein öffentliches Aufgebot mit vollständiger Veröffentlichung des Gesuches und der Beschreibung.

Binnen frühestens 3, spätestens 6 Monaten kann der Erfinder auf die Bewilligung des Patentbesuches antragen, wobei er die erfolgte Ausführung des Patentbesuches in Deutschland nachweisen muss.

Die Abweisung des Gesuches seitens des Patentamtes kann vom Patentwerber im Wege der gerichtlichen Klage

gegen das Patentamt beim Reichs-Oberhandelsgerichte und die Bewilligung von Jedermann gleichfalls im Wege der Klage beim gedachten Gerichte angefochten werden. Während des Verfahrens kann Jedermann, der an der Versagung des Patentbesuches ein Interesse hat, seine Einwendungen bei dem Patentamt geltend machen.

Ihr Comité erblickt in diesen Principien einen namhaften Fortschritt auf dem Gebiete der Patent-Gesetzgebung und empfiehlt den Entwurf der deutschen Ingenieure als geeignetes Substrat für die Berathung eines neuen Patentgesetzes für die österreichische Monarchie.

Ohne in eine Erörterung der Detailbestimmungen hier einzugehen, fühlt es sich doch verpflichtet, auf einen Mangel in dem Entwurfe der deutschen Ingenieure bereits jetzt hinzuweisen.

Nach §. 26 hat der Patentwerber frühestens 3, spätestens 6 Monate nach der Bekanntmachung des Patentgesuches im amtlichen Blatte auf die Bewilligung des Patentbesuches anzutragen.

Hier ist die Gewährung eines Schutzes des Patentwerbers nöthig; die vollständige Veröffentlichung der Erfindung nöthigt hiezu, weil es ja während dieser *vacatio legis* Jedermann freistünde, die neue Erfindung nach der veröffentlichten Beschreibung anzuwenden. Es wäre sehr schwierig, ja manchmal ganz unmöglich, nach ertheiltem Patente das Recht des Erfinders in Bezug auf die in der Zwischenzeit fabricirten Waarenbestände zur Geltung zu bringen.

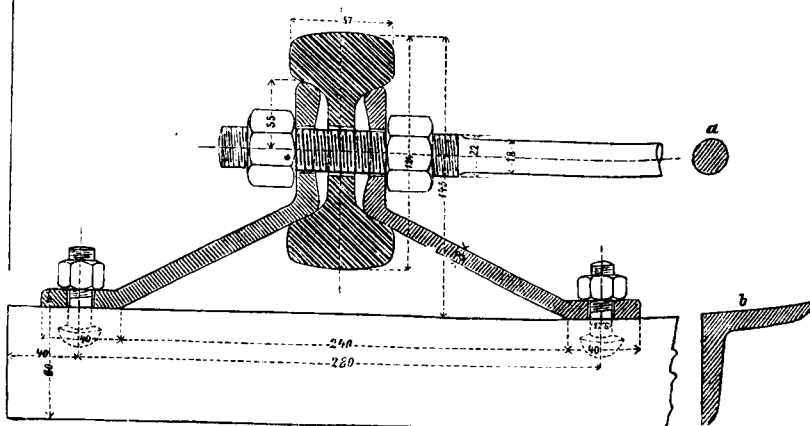
Die Gewährung eines vorläufigen Schutzes des Patentbesuches, etwa nach Art der englischen Caveats, erscheint sonach strenge geboten.

Wien, am 19. März 1875.

Kleinere Mittheilungen.

Eiserner Langschwellen - Oberbau, construirt von Ferdinand Kleeblatt, Ingenieur.

Die gegenwärtige Construction besteht im Wesentlichen aus der Anwendung einer Doppelkopf - Fahrschiene aus Stahl und aus zwei gleichgeformten Winkelschienen aus Schmiedeeisen.



Die oberen laschenförmig gebildeten Schenkel der Winkelschienen legen sich fest an den Ober- und Unterkopf der Fahrschiene an und dienen als Laschen und Träger für dieselbe.

Die unteren Schenkel der Winkelschienen bilden in ihrer Verbindung mit der Fahrschiene einen stumpfen Winkel, wodurch eine

festen und soliden Auflage auf den Schotter und ein kräftiger Widerstand gegen Seitenverschiebung erzielt wird.

Die Verbindung der Winkelschiene mit der Fahrschiene geschieht durch Schraubenbolzen, und entfallen auf eine, hier 6 Meter lang angenommene Schiene 9 Stück solcher Verbindungen.

In der Längenrichtung sind die Stösse der Fahrschiene und der Winkelschienen derart ausgetheilt, dass nie zwei Stösse in einem Punkte zusammenfallen, sondern stets um ein Drittel der Schienenlänge versetzt sind.

Zur Fixirung des Abstandes der zwei Schienenstränge eines Geleises dienen nicht sowohl die (theilweise) verlängerten, oben erwähnten Schrauben, als auch eine besondere Verbindung am Fusse der Winkelschienen.

Diese letztere Verbindung ist durch ein Winkelleisen gebildet, welches mit den Füßen der Winkelschienen fest verschraubt ist, und dient diese Verbindung gleichzeitig dazu, um die unteren Schenkel der Winkelschienen in ihrer Lage zu fixiren.

Die Neigung der Schienen wird durch die Schrauben und Fussverbindung der Geleisestränge hervorgebracht und erhalten. (NB. Dies fehlt bei der Construction von Jordan.)

Die gegenwärtige Construction gestattet die Verwendung von Fahrschienen aus hartem Stahl und ermöglicht das Umdrehen der am Kopfe deformirten Fahrschiene.

Die Herstellungskosten einer Meile Oberbau nach der gegenwärtigen Construction, exclusive Schotter, jedoch inclusive Legen und Richtens, betragen fl. 161,543.

Die Herstellungskosten einer Meile gewöhnlichen Oberbaues mit Eichen-Querschwellen und Stahlschienen von 62.25 Pfd. per Meter, ebenfalls exclusive Schotter und inclusive Legen und Richtens, betragen fl. 114,693.

Nach 36 Jahren gestalten sich die gesammten Kosten der gegenwärtigen Construction (Anschaffung, Erhaltung etc. mit 5 Percent Zinseszins gerechnet) nach Abzug des Altwertes per Meile Oberbau fl. 970,102.

Dagegen betragen die Gesamtkosten des gegenwärtigen Oberbaues mit Stahlschienen, unter den gleichen Annahmen berechnet, fl. 1,063,155.

Dem ganz eisernen Langschwellen-Oberbau kömmt noch die nothwendige, geringere Menge Schotter zugute, während die häufigen Betriebsstörungen bei Gelegenheit der Schwellen- und Schienen-Auswechslung einen nicht zu unterschätzenden Nachtheil des gewöhnlichen Querschwellen-Oberbaues bilden.

Stevens-Schiene. — Die breitbasigen Eisenbahn-Schienen, welche nun am ganzen europäischen Continente die Stuhl-Schienen nahezu verdrängt haben, werden bald „amerikanische“, bald „Vignoles-Schienen“ genannt.

Während somit durch letztere Bezeichnung der hervorragende englische Ingenieur Herr Charles Vignoles, dem das Verdienst gebührt, die Vorzüge der breitbasigen Schiene erkannt und die Verwendung derselben gefördert zu haben, geehrt wird, blieb der Name jenes amerikanischen Ingenieurs, der diese breitbasige Schiene (flat footed rail) zuerst ersann und anwandte, nahezu unbekannt.

Eine mir von Herrn Ingenieur W. W. Evans aus New-York zugekommene diesbezügliche Notiz setzt mich in die Lage, einige historisch interessante einschlägige Mittheilungen zu machen.

Robert L. Stevens, dies ist der Name jenes amerikanischen Ingenieurs, der im Jahre 1830 zuerst eine von den jetzt so verbreiteten nicht wesentlich differirende breitbasige Schiene zeichnete und sich wegen Ausführung derselben mit einem englischen Walzwerke in Verbindung setzte.

Die von Stevens in Entfernungen von 2 zu 2 Fuss beabsichtigten Verbreiterungen des Fusses, behufs Verbesserung des Auflagers auf den Querschwellen, boten zu grosse Schwierigkeiten bei der Erzeugung; er ging davon ab, dem Schienenfusse ungleiche Breite zu geben.

Im Jahre 1831 wurden die ersten breitbasigen Schienen erzeugt, und im darauf folgenden Jahre, somit im Jahre 1832, fuhr man zuerst auf der „Camden- und „Amboy“-Bahn („New-Jersey“) auf denselben.

Von diesen Schienen sandte mir Herr W. W. Evans zwei Ab-

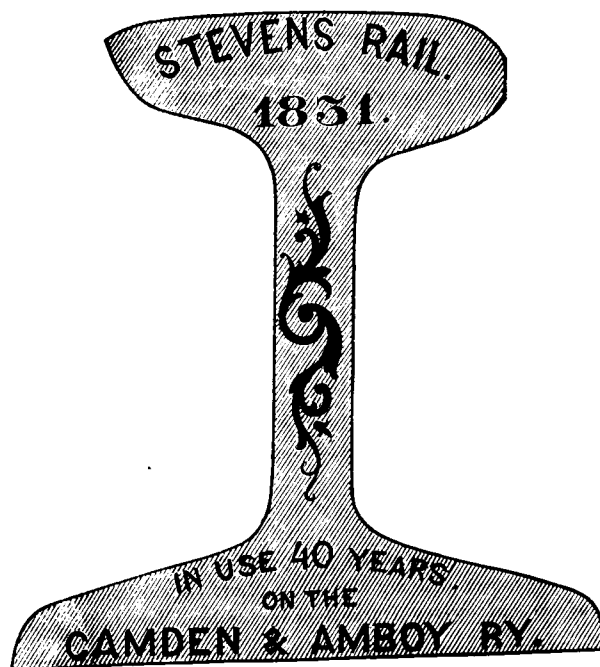
schnitte, die er mit Recht „pieces of a historical rail“ nannte, und ich habe dieselben, dem Wunsche des Einsenders entsprechend, dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Einverleibung in seine Sammlungen übermittle.

Die untenstehende Figur zeigt das Profil dieser eingesandten Schiene, sowie die auf der Stirnfläche des einen Stückes eingetätzte Inschrift.

Nach Angabe eines Ingenieurs der Camden- und Amboy-Bahn, deren Betrieb seit 1871 von der Pennsylvania-Bahn-Gesellschaft auf 999 Jahre gepachtet ward, haben die vorerwähnten im Jahre 1832 gelegten Stevens-Schienen 20 Jahre lang in einem Hauptgeleise, und dann weitere 20 Jahre in Nebengeleisen gelegen.

Herr Evans erklärt, dass es ihm wohl bekannt ist, dass im Jahre 1850 noch viele der anno 1832 gelegten Schienen im Hauptgeleise lagen, und dass die eingesandten Stücke von den im Jahre 1831 erzeugten Schienen herstammen, während er dafür, ob diese Stücke, welche keinerlei durch so langjährige Benützung entstandene Fehler zeigen, von einer der hart geprüften Schienen, welche 40 Jahre lang befahren wurden, herrühren, die Verantwortung seinem Gewährsmanne überlässt.

Leider liegt mir bis nun die Original-Zeichnung des Schienen-Profils, welche die Abnützung der Schiene beurtheilen liesse, nicht vor, und so muss ich mich zur Ergänzung der durch vorstehende Zeichnung gelieferten Schilderung darauf beschränken, zu bemerken, dass die Schiene in ihrem abgenützten Zustande 87.5^{mm} hoch ist, und dass die Breite an der Basis 83^{mm}, im Stege 12^{mm} und im Kopfe 55^{mm} beträgt. — Die Querschnittfläche ist 0.00251^m, so dass diese Schiene annähernd per Cur-



rent-Meter 19.6^{kg} oder per Yard 39.5 Pfund av. d. pds., oder per österr. Fuss 12.4 Zolllpfund wiegt.

Selbst wenn man die zwanzigjährige Verwendung in Nebengeleisen ganz ausser Betracht lässt, so ist die derselben vorausgegangene 20jährige Ansprunahme in einem stark befahrenen Geleise als eine ganz enorme zu bezeichnen und hatte offenbar eine Verringerung der Schienenkopfdicke zur Folge, die bei den gegenwärtig zur Verwendung kommenden eisernen Schienen, und namentlich wegen der nun im Allgemeinen grösseren Belastung der Locomotiv-Achsen wohl kaum mehr in gleichem Umfange vorkommen dürfte, gewiss aber nicht, wie dies bei den vorliegenden Stevens-Schienen der Fall ist, ohne irgend welche Alteration des inneren Zusammenhanges und mit blos schwacher Verdrückung des Kopfes.

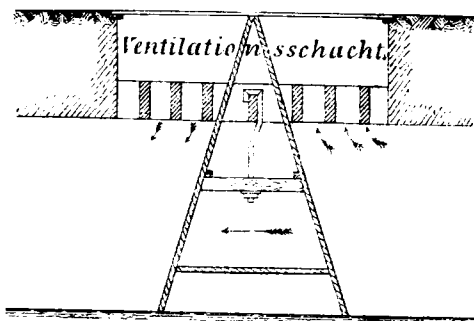
Sollte mir die ursprüngliche Querschnittform der im Jahre 1832 auf der Camden- und Amboy-Bahn gelegten breitbasigen Schienen, wie ich hoffe, mitgetheilt werden, so werde ich dieselbe zur Ergänzung des Vorstehenden wiedergeben, doch selbst das hier reproducirte, wenn gleich durch Abnützung ein wenig veränderte Querprofil, sowie die unzweifelhaften Angaben bezüglich des Zeitpunctes der Herstellung sol-

cher Schienen, und des Ingenieurs, der selbe veranlasste, berechtigten schon jetzt dazu, dass wir in der Folge die breitbasige Schiene nicht mehr die „amerikanische“, sondern die „Stevens-Schiene“ nennen.

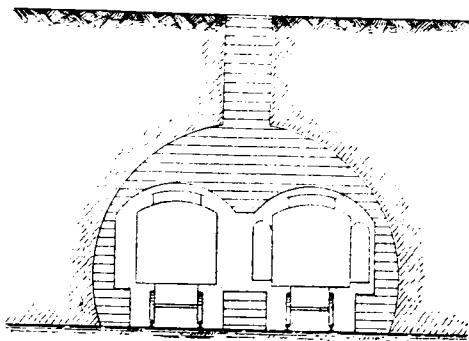
Ernest Pontzen.

Literarische Rundschau.

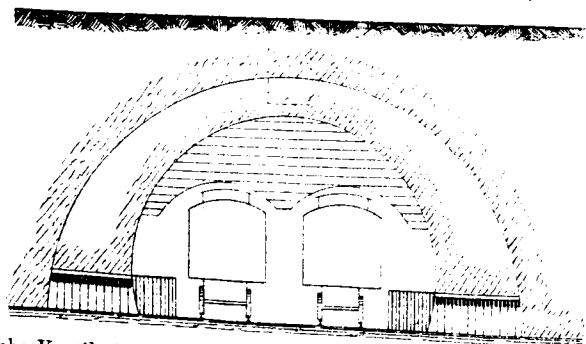
Ventilation eines Tunnels. Auf der Metropolitan-Railway ist auf der Strecke zwischen Kings-Cron und Hower-Street (circa 1·3 Kilometer) schon seit langer Zeit eine sehr schlechte Ventilation der Tunnelröhre. Diesem Uebelstand ist nun durch eine sehr einfache Einrichtung abgeholfen. Der Tunnel hat an verschiedenen Stellen kleine Ventilations-schächte von 0·8 Meter und 0·6 Meter Länge und Weite, welche im



Scheitel des Gewölbes angebracht sind und deren Längsachsen parallel mit den Schienen laufen. Sie sind mit gusseisernen Kästen, die an 6 oder 7 Stellen durchbrochen sind, bedeckt. Die Ventilation des Tunnels hängt nun sehr von der Bewegung der Züge ab, welche eine Luftmasse vor sich herreiben, die an der freien Station eintritt und, von dem Zug vorgetrieben, bei der Endstation wieder austritt. Diese theoretische



Annahme hat sich jedoch als falsch erwiesen, indem nämlich die Versuche darthaten, dass sich hinter dem in Bewegung befindlichen Zuge ein luftverdünnter Raum bildete, die vorgetriebene Luft aber über die Wagen hinweg nach dem mit verdünnter Luft angefüllten Raum zurückging und so ein ewiges Durcheinandermischen der Luft, aber keine

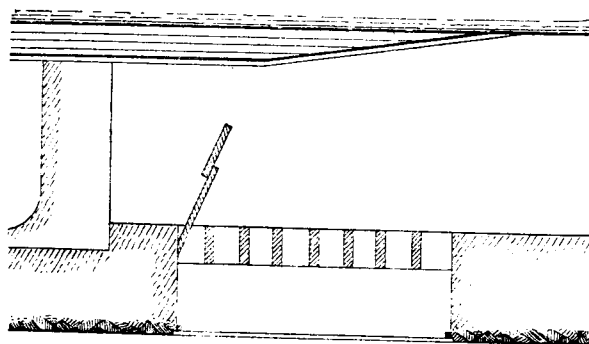


wirkliche Ventilation hervorbrachte. Mr. Tomlinson, Maschinen-Director der Gesellschaft, hat nun an den besagten Ventilations-schächten leichte hölzerne Wände auführen lassen, wie sie die nebenstehenden Figuren zeigen.

Dieselben schliessen das Tunnelprofil so weit ab, dass die Wagen gerade noch durchpassiren können, und sind in der Mitte der Schächte befestigt.

Die Wirkung dieser Wände ist folgende: fährt ein Zug in der

Richtung des Pfeils (Fig. 1), so presst er die im Tunnel befindliche, also verdorbene Luft, gegen die Wand, von welcher dann die Luft durch die Oeffnungen des Ventilations-schachtes in's Freie getrieben wird. Hat nun der Zug die Wand passirt, so bildet sich hinter ihm ein luftverdünnter Raum, welcher dann durch die, durch den Ventilations-schacht hereinströmende frische Luft wieder ausgefüllt wird.



Diese so einfache Einrichtung hat alle Erwartungen übertroffen, indem jetzt auf der sonst so stark verpesteten Tunnelstrecke stets eine gute Ventilation herrscht. So einfach diese Einrichtung ist, bot ihre Aufstellung doch Schwierigkeiten dar, indem dieselbe während der kurzen Nachtzeit, in der weniger Züge verkehren (am Tage verkehren alle 3 Minuten Züge), geschehen musste. (The Engineer vom 8. Januar 1875.)

G. Sp.

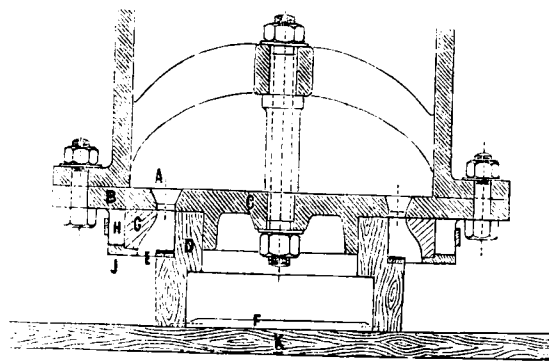
Thonröhren mit angespressten Muffen.

Um den grossen Ansprüchen, die man neuerer Zeit an die Etablissements, welche sich mit der Herstellung von Thonröhren befassen, genügen zu können, war eine Reihe von Neuerungen nothwendig geworden, von denen wir im Folgenden nur eine die Thonröhrenpresse betreffende hervorheben wollen, indem die übrigen hieher gehörigen Werkvorrichtungen denen in anderen Zweigen der keramischen Industrie gebräuchlichen ziemlich gleich sind.

Das Streben nach grösserer Productionsfähigkeit brachte es mit sich, dass man die Thonröhrenpressen, die anfänglich von Hand betrieben wurden, auf Dampftrieb einrichtete, manchenorts auch hiezu den hydraulischen Druck benützte und bestrebt war, die Muffen mit dem Rohre aus Einem herzustellen, während früher (wie auch jetzt noch vielfach geschieht) die Rohre durch Anschlickern von Rohrstutzen von einem grösseren Diameter oder auf der Töpferscheibe Muffen angearbeitet erhielten.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass die verticalen Röhrenpressen den liegenden vorgezogen werden, da nur bei diesen ein genau kreisförmiger Querschnitt zu erwarten ist.

Um eine gewöhnliche Röhrenpresse für glatte Rohre auf Rohre mit angespressten Muffen einzurichten, ist eine eigene Einrichtung des Mundstückes nothwendig, die wir hier gleich beschreiben wollen. Das in der Figur dargestellte Mundstück ist für Thonröhren von 12" (0·316m)



lichter Weite bestimmt und ist einer verticalen, auf Dampftrieb eingerichteten Röhrenpresse entnommen, welche von der Karolinenthaler Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Prag construiert wurde *).

*) Der Durchmesser des Mundstückes muss entsprechend dem zu erwartenden Schwinden vergrössert werden; in dem diesbezüglichen Falle wurde ein 12percentiges Schwinden von der betreffenden Fabrik angegeben.

Beim Pressen von glatten Röhren tritt der Thon nur durch die ringförmige Oeffnung des Presskastens bei *A* aus, die durch den Ring *B* und die Platte *C* gebildet wird; will man Muffen pressen, so muss ein Kernstück *D*, entsprechend der inneren Form der Muffe, und ein Kranz *G*, nach der äusseren Contour der Muffe geformt, von dem aus *A* austretenden Thone passirt werden.

Das Kernstück zur Herstellung der inneren Contour der Muffe wird aus einzelnen Holzringen (Rothbuchenholz) hergestellt und bei *E* mit einem Eisenring armirt, um eine zu frühe Abnützung an dieser Stelle zu verhindern, und dieser Eisenring mit einem Lederstreifen überzogen, um ein Anhaften des Thones zu vermeiden; zur leichteren Entfernung des Muffenkernes *D* dienen zwei Eisenstäbchen *F* am unteren Kranze desselben. Der äussere Kranz *G* wird durch Ausgiessen mit Gyps, die mit dem Ring *B* in Einem gegossenen Rippen *H*, die durch den Steg *J* verbunden sind, hergestellt, indem man den noch breiigen Gyps nach der gewünschten Contour abstreicht; um die Rippen *H* pflegt man einen Eisenring zu legen, damit der Gyps beim Muffenpressen nicht herausgedrückt wird. An den Kern *D* wird eine auf- und abgehende Tischplatte *K* angelegt, welche durch Gegengewichte theilweise ausgeglichen ist und dann der Muffe eine Auflage bietet, ohne welche ein Abreissen der Thonmasse stattfinden würde.

Die Operation beim Muffenpressen ist folgende: Das aus dem Presscylinder austretende Rohrstück wird, nachdem es den Raum zwischen dem Kern *B* und Ring *G* ausgefüllt hat, bis an die Tischplatte

gelangen, welche dann gesenkt wird, um die Muffe durch einen Draht glatt abzuschneiden und den Kern *D* herauszunehmen, an dessen Stelle ein glatter Holzkern von mehr als Muffenlänge eingeschoben wird, um ein Stauchen der Muffe zu verhüten, worauf die Platte *K* wieder angesetzt und die Presse in Gang gebracht wird, bis man ein Rohr von gewünschter Länge erhält, welches von einem Arbeiter durch einen Draht abgeschnitten wird.

Die Leistungsfähigkeit einer solchen Presse dürfte bei einem Kraftbedarf von 4–6 Pferdekraft mit 170–200 Stück Rohre pro Tag zu veranschlagen sein.

Camill Kaufmann.

Shaw's Pulverramme.

Es dürfte für die Leser unserer Zeitschrift nicht uninteressant sein, wenn wir im Folgenden an die Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Schwarz über die Leistungen einer Dampfmaschine (wiedergegeben im Jahrgang 1870, S. 241 der Vereins-Zeitschrift) diejenigen anreihen, welche mit einer Pulverramme von Shaw erzielt wurden. Wir entnehmen darüber aus dem Februar-Heft des Journal of the Franklin Institute, Jahrgang 1874, woselbst auch ausführliche Zeichnungen der Pulverramme sich befinden, folgende Zusammenstellung, welche sich auf die vom Ingenieur Prindle bei den Rammarbeiten zu Leaque Island im Jahre 1873 gemachten Beobachtungen basirt.

Zu fundamentirendes Bauwerk	Maschinen- gestell	Zahl der eingerammten Pfähle	Durchmesser der Pfähle in Millim.						Eingetriebene Pfahl- länge in Metern			Schläge pro Pfahl			Erforderliches Schiesspulver pro Pfahl in Klg.			Baugewicht in Klg. Bohrung des Mörsers in Millim.	Bemerkungen	
			Am Kopf			Am Ende														
			Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel			
Landungs-Quai	Gusseisen	811	182	266	332	330	152	221	6.85	4.27	5.91	19	3	5.20	0.588	0.113	0.226	589	159	Die Maschine war auf einem Flosse montirt; Pfähle aus Fichtenholz; Boden bildete Schlamm, Thon und Kies.
Magazine	Holz und Eisen	966	381	254	304	279	165	203	9.14	6.4	7.32	.	.	20	.	.	0.906	544	146	Maschine am Lande montirt; Pfähle Tannenholz; Boden aus steifem, sandigem Thon, tiefer, harter Grand.
		457	182	228	310	355	190	221	10.97	6.09	8.9	85	11	30.4	4.19	0.566	1.698	770	171	Maschine am Lande aufgestellt; Pfähle Tannenholz; Boden bestand aus Schlamm, Thon und Grand.
	Schmiedeisen	63	406	254	322	304	190	228	9.45	7.61	8.99	122	39	59.6	6.79	1.81	2.94	544	146	
		172	444	228	289	304	177	210	9.90	7.92	8.9	30	6	12.7	2.20	0.45	1.45	983	190	

Es ist zu erwarten, dass wir über die Pulverramme auch ein nächstes Mal zu berichten Gelegenheit haben werden, da die kaiserl. Hafenbau-Direction in Wilhelmshaven sich mit der Aufstellung einer Pulverramme beschäftigt, die aus der Maschinenfabrik von Riedinger in Augsburg hervorgegangen ist. Nach den dem Hannov. Wochenbl. für Handel und Gewerbe zugekommenen Mittheilungen leistet eine solche Pulverramme $8\frac{1}{3}$ Mal mehr als eine Dampfmaschine unter gleichen Umständen im Stande wäre, z. B. das, was man bei Pfählen von 24^{cm} mit der Dampfmaschine in 10 Min. leistet, man mit der Pulverramme in 20 Sec. erzielt.

Als Beispiel der Leistungsfähigkeit der Riedinger'schen Ramme wird angeführt: 4 Pfähle à 6^m lang und 25^{cm} im Durchmesser erforderten pro Kubik-Decimeter eingerammten Pfahles 9.3 Gramm Pulver. Eingerammt wurden 10.5 laufende Meter = 0.514 km^3 mit 4810 Gramm Pulver und waren hiezu 54 Schüsse erforderlich. Ein Pfahl erforderte 13.5 Minuten Arbeitszeit, wovon 1.5 Minuten auf das Rammen und 12 Minuten zum Zurichten nöthig waren, dabei betrug der durchschnittliche Tiefgang des Pfahles beim letzten Schusse 70^{mm}. Der Boden ist festgewachsener Kiesboden und berechnet sich nach Obigem die Lei-

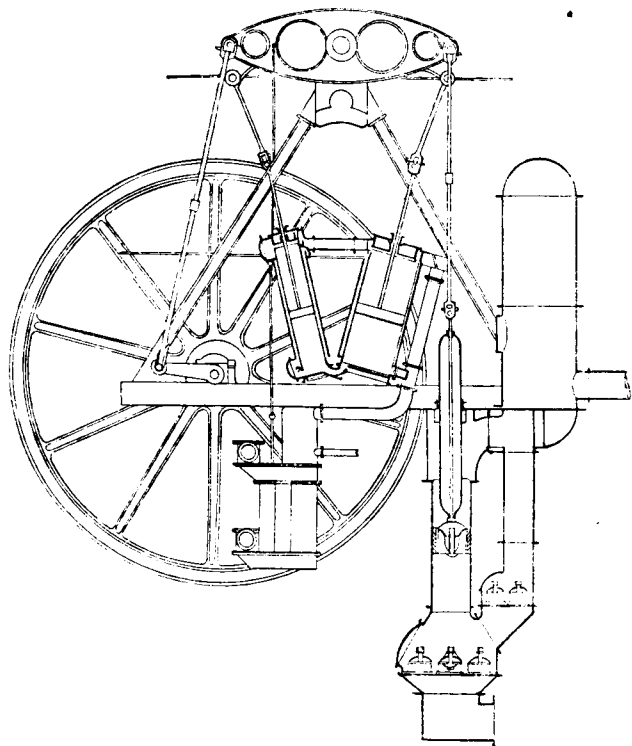
stungsfähigkeit auf mehr als 6^{km} eingerammtes Holz pro Tag. Beim ersten Schuss ist nur eine Hubhöhe des Bares von 1 bis 1.2^m erforderlich, um die Explosion herbeizuführen, wodurch beim Einrammen viel Zeit erspart wird. Die ganze Ramme befindet sich auf einem hölzernen Rollwagen, welcher leicht von einem Pfahl zum anderen bewegt werden kann, und sind sämmtliche Theile derselben solid gearbeitet und von bestem Material, so dass sie eine grosse Dauerhaftigkeit besitzt.

C. K.

Wasserwerk der Stadt Lynn.

Die in umstehender Skizze im Schnitt dargestellte Wasserhaltungsmaschine ist von einer ganz neuartigen Anordnung: die Dampfzylinder (Woolfish) sind geneigt gegen die Verticale und divergiren gegeneinander, so, dass die Kolben mit den entgegengesetzten Enden des Balanciers verkuppelt sind und demzufolge in entgegengesetzter Richtung auf- und abgehen. Der Dampf gelangt in gerader Linie aus dem Raume über dem kleinen Kolben in jenen hinter dem Niederdruck-Kolben. Hiedurch fällt der Canal zwischen dem Hoch- und Niederdruck-Cylinder sehr kurz

aus, man brauchte daher nur einen einzigen Schieber anzubringen, welcher die Communication zwischen Hoch- und Niederdruck-Cylinder auf der Deckelseite regulirt; auf der Bodenseite fällt der betreffende Canal beträchtlich länger aus, es war somit angezeigt, an dieser Stelle für jeden Cylinder einen eigenen Schieber zu disponiren; ohne diese Anordnung hätte man die schädlichen Räume des kleinen Cylinders um den Inhalt dieses Canales vergrößert. Die beiden Cylinder haben Dampfmäntel an den Seiten und Deckeln und sind, wie auch die Canäle, mit Umhüllungen aus Asbest und Holzverschallungen versehen. Die Vertheilungsschieber sind Gitterschieber und werden von einer Daumenwelle aus



durch den gewöhnlichen Mechanismus gesteuert. Die Schieber beim Hochdruck-Cylinder werden durch Daumen bewegt, auf welche der Regulator behufs Aenderung des Füllungsgrades einwirken soll. Die Luftpumpe ist doppeltwirkend und mit dem Balancier verkuppelt. Die Pumpe selbst ist ähnlich den in England beliebten Armstrong-Pumpen construirt, das Wasser saugt die Pumpe aus einem Brunnen und drückt es durch ein 508^{mm} weites Rohr in's Hochdruck-Reservoir.

Die Hauptdimensionen sind:

Diameter des Hochdruck-Cylinders	444 ⁵ mm
„ „ Niederdruck-Cylinders	914 „
Hub beider	2133 „
Diameter der Pumpe	663 „
Diameter des Plungers	472 „
Hub der Pumpe	2133 „
Armlänge des Balanciers	3352 „
Diameter der Luftpumpe	285 „
Hub „ „	1180 „
Diameter des Schwungrades	8077 „
Gewicht des Schwungrades	10870 kg
„ der Balanciers	4170 „
„ der mit dem Balancier verbundenen Stangen	5080 „

Druckhöhe 49.78^m. Zu hebende Wassermenge per Stunde 908^kbm.

Im Ganzen ist die Maschine leicht construirt, wie dies aus den Gewichtsangaben hervorgeht; die beigefügten Daten über die Leistung der Maschine enthalten manches Unwahrscheinliche, so dass wir auf deren Wiedergabe verzichten. (Engineer 18. Dec. 1874.)

C. K.

Aus deutschen Fachblättern.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1875, 1. Heft. Drehscheibe von 12 Meter Durchmesser, gebaut in der Werkstätte der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Nürnberg nach

der Construction des technischen Directors Werder, die wegen ihrer einfachen soliden Bauart, leichter Drehbarkeit und der Stützvorrichtung zur Entlastung des Lagers und der Laufräder sehr bemerkenswerth ist. Die Entlastung geschieht durch vier an den Enden der beiden Hauptträger angebrachte Stützschauben, welche durch ein kleines Schwungrad von einer Stelle aus gedreht werden.

Am Bahnhofe der Darmstädter hessischen Ludwigs-Bahn sind vier solche Drehscheiben (seit 15 Monaten) im Gebrauch. Ein Attest des Ober-Ingenieurs dieser Bahn constatirt, dass eine Maschine mit Tender in 1 Minute 4 Secunden von einem Manne gedreht wird, während ein zweiter den Entlastungs-Mechanismus handhabt. Die Frequenz auf diesen Drehscheiben ist eine ziemlich bedeutende, und zwar: für 2 Drehscheiben auf dem Personenbahnhof täglich je 15 Maschinen und 8 Gepäckswagen; für eine Drehscheibe auf dem Güterbahnhof täglich 8 Maschinen und 4 Gepäckswagen, endlich für die vor der Locomotiv-Remise liegende Drehscheibe durchschnittlich 18 Maschinen. Es hat sich bis jetzt keine Reparatur nothwendig erwiesen. Wir bedauern nur, dass keine Angaben über Gewichte und Preise gemacht wurden.

Laschen der Bubna-Friedländer Eisenbahn. Für den neuen Oberbau dieser Bahn werden, zur Vermeidung der für Stahlschienen schädlichen Einklinkungen, Winkelaschen (sowohl aussen als innen) angewendet. Es ist genaue Zeichnung und statische Berechnung (analytisch und graphisch) mitgetheilt. Die Laschen haben eine Länge von 0.58^m; das Gewicht einer Aussenlasche beträgt 9.69^{kg}, das einer Innenlasche 9.60^{kg}; die Gewichts Differenz resultirt aus einer zweimaligen Einklinkung der Innenlasche behufs Stützung gegen die Schienennägel, um die Längenverschiebung der Schienen zu verhindern.

Für die statische Berechnung wurde angenommen, dass die Laschen in der Mitte zwischen den Laschenholzen ihre Auflage haben, wodurch sich die Stützweite der Laschen mit 0.44^m ergibt. Die aus der statischen Berechnung resultirende Beanspruchung des Materiales ist $k = 6.8^{kg}$ per 1^{cm}², während die Schubspannung in der neutralen Schichte $s = 3.3^{kg}$ per 1^{cm}² gefunden wurde. Diese Werthe lassen, weil innerhalb der Elasticitätsgrenze liegend, die Laschenverbindung als eine sichere und rationell construirte erscheinen.

Die Drahtzug-Barriären der braunschweigischen Eisenbahnen. Es werden die drei Constructionen von Wilke, Barth und Büssing, bei welchen der Schlagbaum sowohl durch die Hand, als auch durch den Drahtzug in einer verticalen Ebene geöffnet wird, beschrieben und durch Zeichnungen erläutert.

Ueber die Bestimmung der erforderlichen Bremsen in den Zügen der Haupt- und Nebenbahnen, von Director Teilkampf in Altona.

Ein interessanter Versuch, durch Rechnung zu prüfen, unter welchen Voraussetzungen die Bestimmungen des Vereines deutscher Eisenbahnen in Bezug auf die Zahl der Bremsen in einem Zuge zutreffend sind, und auf welche Weise dieselben in einzelnen Punkten noch zu berichtigen und zu ergänzen sein dürften. Ein umfangreicher Aufsatz mit vielen Tabellen, dessen Studium wir empfehlen.

Referat über die muthmaassliche Dauer der Eisenconstruktionen. Vorgetragen in der Ingenieur-Abtheilung der I. Generalversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Berlin am 23. September 1874, von Dr. Hermann Fritzsche, königl. sächsischer Directions-Ingenieur in Dresden.

Die Dauer von Eisenconstruktionen beruht auf der Dauer des Materiales und der Dauer der Verbindungen. Der Vortragende weist auf die Versuche von Wöhler, Abhandlungen von Gerber und Launhardt hin, und empfiehlt die Vornahme von periodischen Belastungsproben und genaue Aufnahme der hierbei auftretenden Durchbiegungen und gibt Zeichnungen eines zweckmässigen Messapparates für die Durchbiegungen.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1875.

1. Heft: Turbinenschiffe, von Prof. R. R. Werner. Es wird hier eine genaue Theorie der sogenannten Reactionsschiffe gegeben und gezeigt, dass bei zweckmässig construirten Turbinen-Treibapparaten eine höhere Leistung als die der besten Schaufelräder und Schiffschrauben ermöglicht ist. Ja selbst bei Anwendung einer Kreiselpumpe von nur

0.44 Wirkungsgrad würde die Leistung nicht erheblich hinter Rad und Schraube zurückstehen. Der Verfasser entwickelt die Gleichungen zwischen der eingetauchten Fläche des Hauptspantes und dem Querschnitt des Strahlrohres, dem Wirkungsgrad der Kreiselpumpe und dem Verhältniss der Maximal-Nutzleistung zum Kraftaufwand.

Eine Kritik der Constructions-Verhältnisse des Reactionsschiffes „Albert“, dann verschiedene mit Schiffen der englischen Kriegsmarine (Schraubenschiffen) in neuester Zeit angestellte Versuche lassen einen Schluss ziehen auf die Brauchbarkeit der aufgestellten Gleichungen. Diese theoretische Abhandlung ist wie alle Arbeiten Werner's klar und in möglichst einfachster Weise entwickelt.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Hannover 1874. 2. und 3. Heft. Mohr, Beiträge zur Theorie der Bogen-Fachwerkträger. Es wird versucht, eine genaue Theorie der Bogenfachwerke ohne Scheitel-, aber mit Kämpfer-Charnieren zu geben, und zwar ohne alle Annahmen, welche nicht gerechtfertigt wären.

Die Grundgleichung für den Horizontalschub: $H = zP$ — wo P eine Einzelast bezeichnet, ist in Bezug auf z zu bestimmen. Es geschieht dies unter Annahme eines gewichtlosen Trägers, der durch zwei symmetrisch liegende Einzelasten beansprucht wird. Mit Benützung der Unbekannten z werden die Spannungen der einzelnen Constructionstheile ermittelt und aus diesen dann die elastische Formänderung des Trägers; nunmehr wird aus der Bedingung, dass die Formänderung eine Aenderung der Spannweite nicht zur Folge hat, die Unbekannte z bestimmt. Zum Schluss wird eine Tabelle mitgetheilt über die Berechnung der verschiedenen Werthe von z . Die ganze Ableitung wird an einem Beispiele (entnommen dem Werke von Ritter über Berechnung der Brücken- und Dacheconstructionen) durchgeführt.

Professor Keck in Hannover: Ungünstigste Belastungsart für Fachwerkträger, continuirliche Gelenksträger und Bögen mit drei Gelenken, dann Vergleich einiger trapezförmiger Futtermauer-Profile. Zwei Aufsätze, deren Lecture wir besonders den Eisenbahnbau-Ingenieuren empfehlen. Wien, März 1875. Hans Guzmann.

Recensionen.

Instrumente und Operationen der niederen Vermessungskunst. Von R. v. Rüdigisch, königl. preuss. Hauptmann. Erste Abtheilung, VIII, 228 Seiten mit 170 Holzschnitten im Texte. Cassel 1875. Verlag von Th. Kay.

Als wir das vorliegende Buch durchgesehen hatten, fragten wir uns, welchem Zwecke dasselbe dienen könne, und was für den Verfasser wohl das bestimmende Motiv zur Drucklegung seines Manuscriptes gewesen sein mag? Wir konnten uns auf diese Doppelfrage keine plausible Antwort geben. Das in Rede stehende Buch ist weder ein „Lehrbuch der Vermessungskunst“, noch viel weniger aber eine „Theorie der geodätischen Instrumente“, sondern es ist dasselbe ganz einfach eine ohne System, Wahl und Urtheil geschene graphische Darstellung und Beschreibung einzelner Instrumententheile und ganzer Instrumente nebst receptartig gegebenen Vorschriften für die Prüfung und allfällige Justirung derselben und eine sehr magere Anleitung zur Ausführung der geodätischen Elementar-Aufgaben.

Auf eine Einleitung von 13 Seiten folgt als II. Abschnitt: „Mechanische (?) Elemente der Instrumente“, 55 Seiten im Umfange, wovon z. B. auf Stative 8, dagegen aber auf das Fernrohr nur 11 und auf die Libelle gar nur 4 Seiten entfallen. Dabei ist von einer Theorie dieser Instrumente nicht entfernt die Rede. Den Nonien sind 6 Seiten gewidmet; die Begriffe der vortragenden und nachtragenden Nonien werden consequent verwechselt, und der abzulesende Stand eines Nonius ist nirgends durch eine geschlossene Formel gegeben u. s. w.

Ein III. Abschnitt (18 Seiten) spricht von den „Motiven (?) der Vermessungskunst und der Eintheilung der Instrumente“. Als IV. Classe derselben werden auf Seite 84 wohl auch die Winkelmesser und auf S. 86 als VI. Classe die „Messstische und Kippregeln“ angeführt. In der vorliegenden ersten Abtheilung des von

Rüdigisch'schen Werkes finden sich nur die Boussolen- und die Spiegel-Instrumente abgehandelt. Theodolit, Messtische u. s. w. dürften demnach erst in der zweiten Abtheilung ihren Platz finden.

In fünf weiteren Abschnitten (IV bis VIII) werden sodann der Reihe nach abgehandelt:

Signal-Instrumente (12 Seiten) inclusive der Heliotrope, die doch gewiss nicht zu den Instrumenten der niederen Geodäsie gehören.

Längenmesser (18 Seiten), und zwar: Maassstäbe, die Messkette, Messbänder, das Messrad, Schritt- und Augenmaass, Distanzmesser mit und ohne Maassstab. Was hierüber vorgebracht wird, kann nur „ganz ungenügend“ genannt werden. Der distanzmessenden Fernrohre (Reichenbach's Faden-Distanzmesser u. s. w.) wird mit keinem Worte erwähnt, dürften aber vielleicht (?) in der zweiten Abtheilung bei den Kippregeln nachgetragen werden; dagegen vermisst man den Messkeil durchaus nicht.

Nivellir-Instrumente (42 Seiten). Dieses Capitel, obgleich nach dem von Prof. Dr. Otto Börsch in Berlin redigirten Texte des V. Hefes des Breithaupt'schen „Magazins mathematischer Instrumente“ gearbeitet, ist besonders interessant.

Dass die Canalwaage und das Nivellir-Diopter ihren Platz gefunden haben (3 Seiten), versteht sich nach dem Vorausgehenden wohl ganz von selbst. Das behufs Prüfung des letzteren Instrumentes auf Seite 123 angegebene Verfahren ist ein Muster für die Art, wie man mathematische Instrumente nicht behandeln soll. Der Universal- (Nivellir-) Instrumente wird mit keinem Worte gedacht, selbe dürften aber möglicherweise in der zweiten Abtheilung im Anschlusse an die Theodolite besprochen werden; und was von jedem ausserösterreichischen, zumal deutschen Autor selbstverständlich ist, sind ihm die Nivellir-Instrumente mit Elevations-Schraube ein unbekanntes, oder mindestens doch gar nicht beachtenswerthes Ding. Herr von Rüdigisch hat jedenfalls von dem Zwecke und den Vortheilen dieser Einrichtung nicht einmal eine Ahnung, wie das u. A. aus dem auf S. 125 und 159 Gesagten eclatant hervorgeht.

Die Besprechung der Stampfer'schen Nivellir- und Distanz-Messungsmethode (S. 143—148) ist eine Verballhornung dieses schönen Gegenstandes, wie solche gar nicht ärger gedacht werden könnte; von Rüdigisch's Urtheil über den Werth dieser Methode entspricht vollkommen seinen Kenntnissen von Stampfer's Instrument und Messverfahren.

Den Boussolen-Instrumenten sind nicht weniger als 20, und den Spiegel-Instrumenten gar 45 Seiten eingeräumt, wobei natürlich weder Hadley's Sextant, noch Martin's Prismenkreis fehlen, die heutzutage doch nur noch in der (nautischen) Astronomie Verwendung finden.

Die Ausstattung des Buches ist anständig (die Holzschnitte könnten wohl grösstentheils weniger schematisch gehalten und besser ausgeführt sein), doch enthält es viele grobe Sprachunrichtigkeiten. — Herr von Rüdigisch hat offenbar sein Buch auf die Weise verfasst, dass er Alles, was er über geodätische Instrumente weiss, ohne System und Auswahl niederschrieb und drucken liess, wobei er aber die theoretischen Begründungen seiner Angaben regelmässig schuldig blieb. Und so ist denn sein Buch, Alles in Allem genommen, ein „Schneitler redivivus“. Wem oder welchen Bedürfnissen und Interessen aber mit solchen Büchern gedient sein soll, vermögen wir nicht einzusehen.

Josef Höltschl.

Deutsches Bau-Handbuch. Von den Herausgebern der deutschen Bauzeitung und des deutschen Baukalenders. Zweite Lieferung. Commissions-Verlag von Carl Beelitz. 1874.

Im V. Hefte des Jahrganges 1874 dieser Zeitschrift haben wir nebst dem gedrängten Inhaltsverzeichnisse des ganzen Buches unser Urtheil über die erste Lieferung desselben ausgesprochen. Die nunmehr vorliegende zweite Lieferung bildet die Fortsetzung und reicht bis zum Brückenbau.

Der Chemie sind zwei Abschnitte gewidmet; in einem findet die reine, in dem anderen die angewandte Chemie und Technologie in den Capiteln über Brennmaterialien, Leuchtgas-Bereitung und Verwendung und über Keramik ihre Behandlung. Im Anschlusse daran wird in aus-

fürlicher Weise über Mörtelbereitung sowie Metallurgie gesprochen. Die volle Berücksichtigung verdient das Capitel „Baumaterialienkunde“, indem die hier gelieferte Zusammenstellung sehr übersichtlich gegeben ist. Von der Eintheilung in Haupt- und Verbindungs-Materialien ausgehend, löst der Verfasser die sich gestellte Aufgabe in der anerkanntesten Weise. Manches, was hieher gehört, Ziegel, Mörtel und Metalle, ist zum Theile erschöpfend in der chemischen Technologie behandelt, zum Theile findet das dort Gelieferte hier die nöthige Ergänzung.

Der zweite Band: „Die Landbaukunde“, umfasst die Bauconstructions-Lehre. Zum Abschlusse ist dieselbe noch nicht gebracht. So viel wir aber aus dem hier Gebotenen zu entnehmen im Stande sind, so können wir nicht anders, als ein günstiges Urtheil über die Bearbeitung des Stoffes fällen.

Im dritten Bande, der Baukunde des Ingenieurs, verdient das erste Capitel, der Wasserbau, besondere Aufmerksamkeit. In erschöpfender Weise finden wir alles hieher Einschlägige behandelt. Der beliebten Anordnung zufolge zerfällt dieses Capitel in mehrere Abschnitte, und zwar die Hilfsarbeiten des Wasserbaues, den Grundbau, den Uferbau, den Flussbau, den Wehr- und Schleussenbau, den Teich- und Sielbau, die Wasserleitungen (Entwässerung und Bewässerung, Wasserversorgung von Städten) und endlich den Canalbau. Gleiche Sorgfalt wurde bei Abfassung aller Theile verwendet.

Leider befinden wir uns nicht in der angenehmen Lage, dasselbe günstige Urtheil über das nächste Capitel, welches den Brückenbau zum Gegenstande hat, zu fällen. Da es in dieser Lieferung noch nicht zum Abschlusse gebracht ist, so wollen wir uns das endgiltige Urtheil noch vorbehalten; — doch so viel wir aus dem bis jetzt Gelieferten, das über Stein-, Holz- und zum Theile auch über eiserne Brücken handelt, entnehmen, so scheint es uns, als ob dieses Capitel an Reichhaltigkeit des Stoffes und Behandlung desselben namentlich den vorhergehenden nicht Stand halten könnte. Es muss uns gleich zu Anfang dieses Abschnittes mit Befremden erfüllen, dass das Literatur-Verzeichniss so lückenhaft ist, indem bedeutende Sammelwerke keine Berücksichtigung fanden. Wir mögen aber auch weiter blicken, so finden wir überall dieselbe Lückenhaftigkeit und vermissen namentlich die Harmonie zum Ganzen, die bei den anderen Titeln so vortheilhaft in die Augen springt.

Die Mehrzahl der im kleinen Maassstabe ausgeführten Holzschnitte müssen wir als gelungen bezeichnen und sind dieselben in ihrer Form ganz geeignet, den durch vorliegendes Handbuch angestrebten Zweck zu fördern.

K.

Illustriertes Baulexikon. Herausgegeben von Dr. Osc. Mothes. III. Auflage. Verlag von Otto Spamer in Leipzig. 1872.

Bei der grossen Verbreitung, welche dieses, das Gebiet der gesammten Bauwissenschaften umfassende Lexikon schon in seinen früheren Auflagen gefunden, genügt es, hervorzuheben, dass die uns vorliegenden Hefte der dritten Auflage sowohl im Texte als auch in den beigedruckten Illustrationen wesentliche Bereicherungen und Verbesserungen aufweisen.

Wenn auch eine rein wissenschaftliche und erschöpfende Behandlung der einzelnen Artikel in einem praktischen Nachschlagebuche wie das vorliegende nicht geboten werden kann, so entspricht doch die Bearbeitung desselben durchgehend dem gegenwärtigen Stande der technischen Wissenschaften und gibt Zeugniss von der Umsicht der Redaction und dem Fleisse der Mitarbeiter.

Das vollständige Erscheinen des Werkes, welches vier Bände in gross Octav umfassen soll, ist von der Verlagshandlung für das Jahr 1875 zugesagt.

Kg.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protokoll

G. Z. 1045—75.

der Geschäftsversammlung am 24. März 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Friedrich Schmidt.

Anwesend: 186 Mitglieder und einige Gäste.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

1. Der Vorsitzende eröffnet eine Geschäftsversammlung, indem er die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder constatirt.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 20. I. M. wird verlesen, genehmigt, zur Kenntniss genommen und unterzeichnet (von Seite des Plenums durch Battig und Jeitteles).

3. Ingenieur Schulz von Strassnitzky trägt über ein neues von Ingenieur Fischer von Röslerstamm erfundenes Verfahren der Erhaltung von Locomotiv-Tyres mittelst Sparfettung mit starrem Materiale vor, welches sich bei der Kaiserin Elisabeth-Westbahn gut bewährt habe.

4. Hierauf referirt Baudirector Friedrich Stach für das Comité, welchem die Aufgabe ertheilt war, über die Canalisations- und Asanierungs-Frage von Wien Studien zu machen und Vorschläge zu erstatten.

Der Comité-Bericht, welcher auf Seite 165 wiedergegeben ist, wurde mit grossem Beifalle aufgenommen und rief eine sehr animirte Discussion hervor.

Ingenieur Pontzen beantragt zunächst, in Punct A statt „in Anhoffung“ zu setzen: „unter der Bedingung.“ Ein weiterer Antrag von derselben Seite: diesen Bericht dem Bürgermeister von Wien zu übersenden, fällt mit dem späteren Antrage des Hauptmann Gruber zusammen.

Baudirector Flattich ist meritorisch mit dem Gesagten vollkommen einverstanden, doch scheint ihm der Bericht zu allgemein und wenig technisch gehalten; er mache ihm den Eindruck einer Vorrede, und beantragt Redner daher:

Es sei mit der Hinausgabe des Berichtes so lange zu warten, bis der Verein auch positive technische Vorschläge an denselben anknüpfen könne.

Darauf entgegnet Comité-Mitglied d'Avigdor, dass das Comité gerade auf diese populäre Fassung Werth gelegt habe, um die Wichtigkeit der Sache selbst dem grossen Publicum zur Erkenntniss zu bringen; positive technische Vorschläge bereits beifügen, würde schon jetzt Discussionen herbeirufen, die dem Vorgehen im Ganzen nur schaden könnten, denn die Erreichung des im Berichte als anzustrebend Angegebenen sei auf sehr verschiedene Weise möglich.

Der Referent äussert sich ähnlich und weist darauf hin, dass das, was Flattich ausgesprochen wünsche, eigentlich schon dort im Berichte berührt sei, wo weitere technische Berathungen hierüber im Vereine in Aussicht gestellt werden.

Director von Hornbostel wünscht, dass das, was heute hier ausgesprochen worden sei, noch in den Bericht hineinkomme; gegen Director Köstlin beantragt, an dem Berichte nichts zu ändern und alle das Gesagte in dem Einbegleitschreiben auszusprechen. Hornbostel verliest einen Schlusssatz, wie er ihn für zweckentsprechend hält, worin ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass man vorläufig nur, als Wichtigstes, die allgemein anerkannten Grundzüge biete, und von Seite des Vereines an die Ausarbeitung positiver technischer Vorschläge mit möglichster Beschleunigung gehen werde. d'Avigdor glaubt, dass das Comité sich damit einverstanden erklären könne. Flattich zieht zu Gunsten des Antrages Köstlin-Hornbostel seinen Antrag zurück. In seinem Schlussworte bittet der Referent nochmals, den Bericht, wie er vorliegt, anzunehmen, und beantragt ferner im Namen des Comité's, es sei der Bericht durch eine Deputation dem hohen Ministerium zu überreichen und allen Personen, Körperschaften und Behörden, welche die Arbeiten des Comité's gefördert haben, der Dank des Vereines auszusprechen.

Es wird nun über die gestellten Anträge der Reihe nach abgestimmt. Es wird zuerst der Antrag Hornbostel, am Schlusse eine Bemerkung im Sinne der heute gehaltenen Aeusserungen anzufügen — angenommen und dann der Bericht mit der vom Comité und dem Antragsteller gemeinsam zu redigirenden Schlussbemerkung einstimmig genehmigt.

Der Antrag Gruber auf möglichste Verbreitung des Berichtes in der ganzen Monarchie wird einstimmig angenommen und desgleichen beschlossen, dass dieser Bericht dem hohen Ministerium durch eine Deputation, über deren Zusammensetzung sich das Comité mit dem Verwaltungsrathe zu einigen haben wird, zu überreichen sei.

Der Vorsitzende übernimmt es, all Denjenigen, welche das Comité bei seiner Arbeit unterstützt haben, den Dank des Vereines zum Ausdrucke zu bringen und votirt vor Allem den Comité-Mitgliedern selbst den aufrichtigsten Dank für ihre mühevollen schätzenswerthe Arbeit. Das Comité selbst wird als Comité für sanitäre Verbesserungen seine Arbeiten fortsetzen.

Folgt 5. die schon mehrfach verschobene Discussion über das Wetli'sche Schraubenrad-Bahn-System, welche die Versammlung bis 1/2 10 Uhr beisammen hält.

Dann Schluss der Sitzung.

Carl Kohn m. p. Der Vorsitzende: Fr. Schmidt m. p.
C. Maader m. p. Der Schriftführer: E. R. Leonhardt m. p.

G. Z. 1110—75.

Bericht über die Wochenversammlung am 31. März 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Fr. Schmidt.

Anwesend: 112 Mitglieder und einige Gäste.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung, indem er die Einladung, welche die Direction der 1. österreichischen Baugewerbeschule zum Besuche der Ausstellung von Schülerarbeiten an den Verein gerichtet hat, empfehlend zur Kenntniss der Versammlung bringt und die Tagesordnungen der nächsten Sitzungen bekannt gibt.

2. Es wird nun in die Discussion über den von Major Artmann am 20. I. M. gehaltenen Vortrag über Eisenbahn-Moral und Politik eingetreten. Es sprachen k. k. Inspector Jeitteles und Oberingenieur Edler von Südenhorst gegen die vom Vortragenden aufgestellten Berechnungen, worauf der Letztere in ausführlicher Weise erwidert.

Die Sitzung schliesst gegen 9 Uhr.

Nachrichtlich durch den Schriftführer E. R. Leonhardt.

Protokoll

der Geschäftsversammlung am 3. April 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Fr. Schmidt.

Anwesend: 282 Mitglieder.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

1. Der Vorsitzende eröffnet eine Geschäftsversammlung, indem er die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder constatirt.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 26. März l. J. wird verlesen, genehmigt und unterzeichnet (von Seite des Plenums durch Maader und Kohn).

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 7. März bis 3. April l. J. gelangt zur Vorlage; er weist nach Beilage A 3 ausgetretene, nach Beilage B 4 verstorbene und nach Beilage C 13 neuaufgenommene Mitglieder sowie nach Beilage D beträchtlichen Zuwachs zur Vereins-Bibliothek auf.

4. Der Vorsitzende gibt bekannt, dass sich das Redactions-Comité nunmehr constituirt und Herrn General-Inspector Heinrich Schmidt zum Obmann, Herrn Central-Director Morawitz zum Obmann-Stellvertreter gewählt habe.

Ferner theilt der Vorsitzende mit, dass das Mezzanin im Vereins-hause vom Novembertermin l. J. an frei werde, und bittet, den Verwaltungsrath in seinen Bemühungen der Wiedervermietung nach Kräften zu unterstützen.

Mit Bekanntgabe der Tagesordnungen für die nächsten Mittwoch- und Samstag-Versammlungen schliesst der Vorsitzende seine Mittheilungen.

5. Vor Eintritt in die Berathung über die Patent-Frage unterbrach der Vorsitzende die Geschäftsversammlung auf 1/2 Stunde und gab Oberingenieur Maader eine kurze Theorie des von Felicien Wuilleumier patentirten Distanzmessers, Odometer genannt, von welchem der Vortragende eine Anzahl Exemplare circuliren liess.

6. Es referirt nun General-Secretär Ritter von Kub über die Beschlüsse des Patent-Gesetz-Reform-Comité's (s. S. 170).

Im Anschluss an den Bericht bringt Comité-Mitglied Matscheko ein Minoritäts-Votum ein, dahingehend, dass bei chemischen Verfahren und den darauf befindlichen Patenten von der obligatorischen Veröffentlichung, die für alle anderen Patente empfohlen wird, Abstand zu nehmen sei.

In der nun folgenden Discussion sprechen ausser den beiden Referenten noch die Herren: Hohenegger, Pontzen, von Löhr, Rossiwall und Seybel, und zwar sämmtlich für den Entwurf der Comité-Majorität.

Bei der nun folgenden Abstimmung wird zuerst der Bericht der

Majorität (soweit ihn auch die Minorität zu dem ihrigen macht) einstimmig angenommen.

Nachdem dann der Antrag Matscheko mit allen gegen drei Stimmen gefallen ist, wird der Bericht der Majorität vollinhaltlich nahezu einstimmig zum Beschluss erhoben.

Ein von Löhr und Genossen eingebrachter Antrag wird mit allen gegen 7 Stimmen abgelehnt, nachdem der Majoritäts-Referent der Ansicht Ausdruck gegeben hat, dass die Thätigkeit des Vereines in dem Augenblicke abgeschlossen sei, als sich derselbe über das wissenschaftliche Princip ausgesprochen habe. Was dann komme, sei Sache der Legislative und Executive.

Hierauf wird der Antrag des Comité's: die vorliegenden Beschlüsse den hohen k. k. Ministerien des Innern und des Handels zu überreichen, einstimmig angenommen und zuletzt, nachdem der Vorsitzende dem Comité wärmstens für seine aufopfernde Thätigkeit gedankt hat, beschlossen, dem Verein deutscher Ingenieure anzuzeigen, dass sich unser Verein seinem bezüglichen Entwurfe im Grossen und Ganzen angeschlossen habe.

Schluss der Sitzung 20 Minuten nach 9 Uhr.

Der angekündigte Vortrag Köstlin wurde auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung gestellt.

Büchler m. p. Fr. Schmidt m. p., als Vorsitzender.

A. Battig m. p. E. R. Leonhardt m. p., als Schriftführer.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 7. März bis 3. April 1875.

Beilage A.

Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Klein Carl, Ingenieur, Wien. — Wissner Gustav, Architekt, Stuttgart. — Wyskocil Carl, Ingenieur der priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien.

Beilage B.

Durch den Tod hat der Verein verloren die Herren:

Appelt Christian, Ingenieur der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Dittenberger Otto, Ingenieur der priv. österr. Staats-Eisenbahn, Wien. — Kraus Michael, Civil-Ingenieur und Bauunternehmer, Neuhausel. — Wiest Carl, Sections-Ingenieur der priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.

Beilage C.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Backofen Heinrich, Chef-Ingenieur der Bauunternehmung Löwenfeld's Witwe & Sohn, Wien. — Blakey Georg, Ingenieur der Maschinenfabrik von Clayton, Shuttleworth & Comp., Wien. — Fischer Ernst, Ingenieur, Wien. — Glück Bernhard, Ingenieur der k. ungar. General-Inspection für Eisenbahnen, Pest. — Helmich Wenzel, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Hladký Franz, Ingenieur, Wien. — Kasalowsky A. von, erzherz. Industrial-Verwalter, Teschen. — Kohn Johann, Ingenieur des Consortiums für die Linie Leobersdorf-St. Pölten sammt Nebenlinien, Wien. — Kolodziejski W. von, Civil-Ingenieur, Krakau. — Orleth Josef, Ingenieur, Betriebsleiter der Gasanstalt der priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn, Wien. — Ruprecht Coloman von, Ingenieur-Assistent der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Szeligowski Casimir, Ingenieur des Consortiums für die Linie Leobersdorf-St. Pölten sammt Nebenlinien, Wien. — Wagner Carl, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, derzeit Bischofshofen. — Weiss Richard, Ingenieur, Bauführer der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Püggitz.

Beilage D.

Zuwachs der Vereins-Bibliothek:

Ausser den zahlreichen regelmässig einlaufenden periodischen Druckschriften sind der Vereins-Bibliothek folgende Werke von den Herren Autoren als Geschenk gewidmet worden:

Zipperling Hugo, Fabriks-Director in Simmering, Studie über Umbau und die Einrichtung von Güterwaggons zu Sanitätswagen. Med. 8^o, als Manuscript gedruckt. Wien 1875. — Schmidt Fr. Unser neues Maass und Gewicht von Ed. Bratassevic. 5. Auflage. Wien und Pest. A. Hartleben's Verlag. 1 Band 8^o. — Kreuter Franz, Ingenieur. Das neue Tachymeter von Ertel und Sohn in München. Med. 8^o. München

1875, bei Schürich. — Wannisch, k. k. Hauptmann. Die Pontebahn und ihre Beziehungen zur Predilfrage. 8° mit 1 Tafel. Wien 1875 bei Seidel & Sohn. — L'union des Charbonnages de Liège. Des Affaissements du Sol attribués à l'exploitation houillère. Réponse de l'Union des Charbonnages de Liège au mémoire de Mr. Dumont. Liège 1875. Avec un atlas. — Hoffmann Ferd., pens. Ober-Inspector der k. k. General-Inspection, Wien. a. Ueber Tracirung von Eisenbahnlinien im offenen und coupirten Terrain. 2. Auflage, 1 Band 4°. Wien 1871; b. Vergleichung der von Tarvis nach Triest über den Predil und Görz über Jeifnitz und Ponteba und über Laak- und St. Lucia möglichen Eisenbahn-Anlagen; c. Anleitung zum Entwerfe und zur Ausführung schiefer Ziegel- und Quader-Brückengewölbe. — Board of Health, London, sendet 3 Werke zu Zwecken des Canalisations-Comité's. a. Report on the Mortality of Cholera in England 1848-49. London 1852, med. 8°; b. 35. Annual Report of the Registrar-General of births, deaths and marriages in England. London 1874. Abstracts of 1872; c. Supplement to the 22. Annual-Report of the Registrar-General etc. etc. London 1864.

Zur Recension wurden eingesendet:

H. Grebenau. Die internationale Rheinstrom-Messung, vorgenommen am 6.—12. November 1867. Mit 17 Tafeln. gr. 4°. München 1873. Durch die Verlagsbuchhandlung Lindauer in München. — P. H. Rosenkranz. Der Indicator und seine Anwendung, 2. Auflage mit 2 Tafeln. Klein 8°. Berlin 1875. Durch die Verlagsbuchhandlung R. Gärtner in Berlin. — Dr. Th. Hartig. Kubik- und Geldtabellen für Meter-Maass und deutsche Reichsmark. Klein 8°, Berlin 1874. Durch die Verlagsbuchhandlung Nicolai in Berlin. — Winkler. Brückenbau. 2. Aufl. II. Heft. Gitterbrücken.

Protokoll

G. Z. 1206—75.

der Geschäftsversammlung am 10. April 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Fr. Schmidt.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

Anwesend: 381 Mitglieder und mehrere Gäste.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung als Geschäftsversammlung, indem er die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder constatirt.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 3. April l. J. wird verlesen, genehmigt und unterfertigt (von Seite des Plenums durch Battig und Bühler).

3. Der Vorsitzende macht die in Beilage A enthaltenen Mittheilungen und gibt am Schlusse derselben bekannt, dass das aus 20 Mitgliedern bestehende Comité für Revision der Wiener Bauordnung nach einer langen Reihe von Sitzungen, deren oft drei in einer Woche stattfanden, mit seinen Arbeiten bis auf den Motivenbericht, der von den Comité-Mitgliedern Gruber und Prokop nach den diesfälligen Beschlüssen noch zusammengestellt werde, zu Stande gekommen sei.

Nachdem nun aber der Bericht des Comité's, wenn er überhaupt die gewünschte Berücksichtigung finden soll, bis spätestens nächsten Mittwoch dem hohen Landtag übergeben werden müsste, demnach eine geschäftsordnungsgemässe Vorlage dieses drei Druckbogen umfassenden Elaborates und eine diesbezügliche Discussion hier im Plenum nahezu undurchführbar sei, so beantragt der Verwaltungsrath:

Es sei der Bericht dieses Comité's, und zwar unter der ausdrücklichen Bezeichnung als solcher, unter Namhaftmachung der Comité-Mitglieder dem hohen Landtage schon jetzt zu übergeben, auch wenn die geschäftsordnungsgemässe Vorlage an den Verein und dessen Beschlussfassung hierüber noch nicht stattgefunden habe. Die Berichterstattung seitens des Comité's wird erfolgen, sobald der Motiven-Bericht vollendet sein wird.

In der sich anschliessenden Debatte sucht Verwaltungsrath Pontzen die seitens Smattosch, Merz und Gunesch rege gemachten Bedenken zu entkräften, indem er den Antrag des Verwaltungsrathes näher erläutert, wogegen die beiden letztgenannten Redner, auch wenn der Bericht als Comité-Arbeit jetzt schon aus Opportunitätsgründen hinausgegeben werden müsste, dem Vereine das Recht gewahrt wissen wollen, über den Bericht Beschluss zu fassen.

d'Avigdor weist darauf hin, dass das Comité ja aus 20 der hervorragendsten Architekten und Baumeister gebildet worden sei, zu

deren Arbeit man das vollste Zutrauen haben könne, unterstützt von diesem Gesichtspuncte aus den Antrag des Verwaltungsrathes und beantragt Schluss der Debatte.

Es sind noch zum Worte eingeschrieben:

Biziste, Merz, Smattosch und Flattich.

Schluss der Debatte wird angenommen.

Biziste beantragt, eine ausserordentliche Sitzung ad hoc für Dienstag einzuberufen, welcher Antrag genügend unterstützt erscheint.

Merz betont nochmals den Wunsch, es möge die Bauordnung nach dem Entwurfe des Comité's an einem der nächsten Vereinsabende zur Verlesung gelangen, damit der Verein von dieser wichtigen Sache volle Kenntniss habe.

Smattosch tritt den Anschauungen Pontzen's bei, und nachdem noch Flattich darauf aufmerksam gemacht hat, dass ja die ganze Arbeit des Comité's eigentlich darin bestand, die Bauordnung gemäss den in dem vom Vereine genehmigten Berichte des vereinigten Meter-Comité's niedergelegten Beschlüssen umzuarbeiten und bei dieser Gelegenheit eine Anzahl allgemein als veraltet erkannter Bestimmungen zu eliminiren, und also Redner zu dem Schlusse kommt, dass eine neuerliche Discussion über die Sache zu gar keinem weiteren Ergebniss führen würde, stellt Redner den Antrag:

Es möge von einer solchen Discussion abgesehen und die Comité-Arbeit in einigen Abschriften im Secretariate zur allgemeinen Einsichtnahme aufgelegt werden.

Hiermit ist die Debatte geschlossen, und schreitet des Vorsitzende zur Abstimmung.

Es wird erstens der Antrag Biziste als der weitestgehende zur Abstimmung gebracht. Der Antrag wird abgelehnt. — Hierauf wird der Antrag des Verwaltungsrathes, und zwar mit Einbeziehung der Subsidiar-Anträge Merz und Flattich, die im Grunde identisch sind, mit überwiegender Majorität angenommen.

4. Es betriß Vorsteher-Stellvertreter Herr Köstlin die Tribune und führt seine neuen Objects-Formen für ökonomische Bahnen dem Vereine vor.

Ueber die nach Schluss des Vortrages vom Vorsitzenden gestellte Frage bringt Bode den Antrag ein:

Es möge, um die heutige Tagesordnung zur Erledigung zu bringen und doch auch der Wichtigkeit des Köstlin'schen Vortrages gerecht zu werden, die Discussion hierüber auf einen der nächsten Vereinsabende verschoben werden.

Der Vorsitzende bemerkt, dass die Tagesordnungen der zwei letzten diesjährigen Vereinsabende bereits unabänderlich festgesetzt sind; da aber bei der vorgerückten Zeit der zweite Vortragende von heute seinen Vortrag in zwei Theile trennen will, so wird beschlossen, Donnerstag den 15. April l. J. eine ausserordentliche Wochenversammlung abzuhalten, um den zweiten Theil des Ržiha'schen Vortrages zu hören und über den Vortrag Köstlin die Discussion zu eröffnen.

5. Hierauf berichtet Herr Ober-Ingenieur Ržiha an der Hand zahlreicher Zeichnungen über die Haniel'sche Schachtteufung auf der Zeche „Rheinpreussen“ bei Homberg.

Nach 9 Uhr schliesst der erste Theil dieses Vortrages und damit die Sitzung.

Der Vorsitzende:

Stockert m. p.

Fr. Schmidt m. p.

Becker m. p.

Der Schriftführer:

E. R. Leonhardt m. p.

Beilage A.

Von der n. ö. Handels- und Gewerbekammer geht uns eine Offert-Ausschreibung für die auf dem k. k. Artillerie-Schiessplatze am Steinfeld nächst Felixdorf auszuführenden Bauten im ungefähren Betrage von 80.000 fl. zu, mit der Bitte, diesen Concurs unseren Mitgliedern zur Kenntniss zu bringen.

Die Herren finden das Placat an der schwarzen Tafel im Vorzimmer.

Vereinsmitglied Ingenieur Perutz übersendet uns einen Prospect der noch in diesem Jahre stattfindenden internationalen Ausstellung in Santiago in Chili.

Dem beigegeben sind Berichte über die Entwicklung des chilenischen Handels und der dortigen Industrie für die Zeit von 1844 bis 1873.

Herr Perutz erbietet sich für weitere diesbezügliche Auskünfte, eventuell zur Vermittlung für Solche, welche die Ausstellung zu beschicken willens wären. Die Ausstellung beginnt Mitte September 1875.

Der Verein der Montan- und Eisen-Industriellen in Oesterreich hat uns eine grössere Anzahl der von ihm herausgegebenen Denkschrift über „die Eisenindustrie und die Zolltarife“ freundlichst übersandt.

Für Mitglieder, welche sich für dieses wichtige national-ökonomische Capitel speciell interessiren, sind diese Brochuren durch das Vereins-Secretariat zur Verfügung.

Vereinsmitglied Maschinen-Fabrikant Schwabe hat heute eine Anzahl Pläne, Ansichten und Reglements der Weltausstellung 1876 in Philadelphia zur Ausstellung gebracht und wird, wenn er in den Besitz weiterer technischer Details gekommen sein wird, uns in einem Vortrage das ganze Unternehmen unter den uns hauptsächlich interessirenden technischen Gesichtspunkten näher vorführen.

Bericht über die Wochenversammlung am 15. April 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Friedrich Schmidt.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

Anwesend: 139 Mitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 7 Uhr durch die Mittheilung, dass die Maschinen-Ingenieure nächsten Sonntag Nachmittags eine Excursion nach der Forstakademie Mariabrunn (technologische Sammlungen) unternehmen werden. Nach Bekanntgabe der Tagesordnung der nächsten Vereinsversammlung ertheilt der Vorsitzende das Wort an

2. Ober-Ingenieur Fr. Rziha, welcher in Fortsetzung seines Vortrages am 10. l. M. in zweistündigem Vortrage die Schilderung der Schachtteufung auf der Zeche „Rheinpreussen“ zum Abschlusse bringt.

3. Die Discussion über die neuen Objects-Formen des Director Köstlin für ökonomische Bahnen kann wegen vorgerückter Zeit nicht mehr abgehalten werden.

Da Ingenieur d'Avigdor den Antrag auf Einsetzung eines Comité's hiefür gestellt hat, welcher Antrag nächsten Samstag zur Vorlage gelangen soll, so wird über die Discussion und den Zeitpunkt ihrer Abhaltung dabei Beschluss gefasst werden.

Schluss der Sitzung nach 9 Uhr.

Nachrichtlich durch den Schriftführer

E. R. Leonhardt.

Protokoll

der Geschäftsversammlung am 17. April 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Friedrich Schmidt.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

Anwesend: 356 Mitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 7 Uhr und constitiirt dieselbe unter Hinweis auf die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder als Geschäftsversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 10. l. M. wird verlesen, genehmigt und unterfertigt (von Seite des Plenums durch Becker und Stockert).

3. Der Vorsitzende macht die in Beilage A enthaltenen Mittheilungen, in Folge deren die Versammlung beschliesst:

a) Zur Prüfung der Köstlin'schen Objects-Formen ein Fünfer-Comité zu wählen und die Discussion hierüber bis zur Berichterstattung des Comité's zu vertagen.

b) An Stelle des die Wahl ablehnenden Baron Carl Schwarz den Director der k. k. administrativen Statistik von Rossiwall als Delegirten zu der vom Montan- und Eisen-Industriellen-Vereine berufenen Konferenz zu entsenden und als eventuellen Ersatzmann den Maschinen-Director der Westbahn Ritter von Hornbostel zu nominiren. Beide Gewählte sind anwesend und erklären sich bereit, die Wahl anzunehmen.

c) Die durch das Ausscheiden des Verwaltungsraths-Mitgliedes Baudirector Hellwag freigewordene Verwaltungsraths-Stelle vorläufig unbesetzt zu lassen.

d) Als Ersatz für Baudirector Hellwag den Directions-Secretär der Innerberger Hauptgewerkschaft, Ritter v. Lichtenfels, in das Redactions-Comité zu wählen.

Während die sub a) genannte Wahl mittelst Stimmzettel vollzogen wird, legt Ingenieur Pontzen zwei von Herrn Walter Illens in New-York dem Vereine gewidmete Schienenmuster vor, welche 40 Jahre bereits auf der Canälen- und Amboy-Eisenbahn im Dienste gewesen sind; diese Schiene, nach dem amerikanischen Ingenieur Robert Stevens, der sie im Jahre 1831 zuerst in Amerika construirte, Stevens-Rail genannt, unterscheidet sich wenig von unserer breitbasigen sogenannten Vignolles-Schiene.

Dem Herrn Einsender wird der Dank des Vereines votirt.

Ueber Einladung des Vorsitzenden übernehmen die Vereinsmitglieder Heigelin, Lichtblau und Schromm freundlichst das Scrutinium der inzwischen abgeammelten Stimmzettel.

4. Es betritt Hofrath v. Wex die Tribune und macht dem Vereine Mittheilung von der am 13. April aus Anlass der Eröffnung einer 6^o breiten Cunette im Rollerdam, die über mehrmaliges Ansuchen der Bauunternehmung zum Zwecke der rascheren und billigeren Steinzuführung für die Uferbauten unterhalb des Rollerdammes von der Donau-Regulierungs-Commission endlich bewilligt worden war, durch die unerwartete kräftige Mitwirkung des Stromes selbst zwar früher, als anfangs in Aussicht genommen war, aber doch sehr glücklich mit einigen in Hinblick auf die Kosten des ganzen Werkes als unbedeutend zu bezeichnenden Zerstörungen an den rechtsseitigen Böschungen erfolgten Einleitung der Donau in ihr neues Bett, was von berühmten englischen Wasserbau-Ingenieuren seinerzeit als das schwerste Moment der ganzen Aufgabe hingestellt worden sei.

Als der Redner mit der Bemerkung schliesst, wie bedauerlich es sei, dass ein Theil der Presse jene wahrlich im Verhältniss unbedeutenden Zerstörungen als Ausgangspunct benützt habe, um die Leiter des ganzen Werkes herabzuziehen, gerade in dem Augenblicke, wo man hätte erwarten sollen, dass die gesammte Bevölkerung das, wenn auch in dieser Weise nicht beabsichtigte glückliche Gelingen des grossen vaterländischen Unternehmens mit patriotischer Freude hätte begrüßen sollen — da folgte langanhaltendes Bravo und lebhaftestes Händeklatschen den Worten des Vortragenden.

5. Hierauf legt Ingenieur J. Deutsch als Obmann des hydrotechnischen Comité's den Bericht desselben über die Wasserabnahme in Quellen, Flüssen und Strömen vor. (Vortrag des k. k. Hofrathes G. Wex, enthalten in der Vereins-Zeitschrift 1873 pag. 23 u. ff.)

Der Bericht (s. S. 157) wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen, vollinhaltlich genehmigt, die Drucklegung desselben in der Zeitschrift und in einer angemessenen Anzahl von Separat-Abdrücken bewilligt und der Dank des Vereines dem Comité für diese verdienstvolle Arbeit einstimmig votirt.

Hofrath von Wex macht hiezu noch einige Bemerkungen und stellt, indem er auch seinerseits dem Comité für die eingehende Würdigung seiner Arbeit den wärmsten Dank ausspricht, weitere Daten über dieses Thema in einem Vortrage in Aussicht.

Hiemit schliesst die Sitzung 9 Uhr 40 Minuten.

Der Schriftführer E. R. Leonhardt.

Beilage A.

Bezugnehmend auf den heute vor 8 Tagen von Herrn v. Köstlin hier gehaltenen Vortrag, hat Herr Ingenieur d'Avigdor den Antrag gestellt, es sei ein Comité zur Begutachtung der von Herrn Director Köstlin entworfenen neuen Objects-Formen zu wählen, welches noch in dieser Session Bericht zu erstatten hätte.

Ihr Verwaltungsrath empfiehlt Ihnen die Annahme dieses Antrages und gestattet sich gleichzeitig, Ihnen 12 Candidaten für dieses aus 5 Mitgliedern etwa zusammenzusetzende Comité zu nominiren.

Bei Zusammenstellung dieser Liste wurde besonders darauf Gewicht gelegt, jede der grösseren Körperschaften vertreten sein zu lassen, nämlich durch die Herren:

Aichinger, Südbahn; d'Avigdor, Antragsteller; Bode, Wiener Baugesellschaft; Bühler, mähr.-schlesische Centralbahn; Herz

Julius, Alfeld-Bahn; Hornbostel, Westbahn; Gerlich, Nordwestbahn; Gunesch, ungar.-galiz. Bahn; Klunzinger Paul, Roller, Staatsbahn; Stockert, Nordbahn; Prof. Winkler, Technik.

Von unserem hochgeschätzten Mitgliede Herrn Baron Carl Schwarz ist folgendes Schreiben eingegangen:

Herrn k. k. Oberbaurath Friedrich Schmidt, Vorstand des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.
Hochgeehrter Herr!

„Nach längerer Abwesenheit von Wien, erst rückgekehrt, nahm ich von dem Inhalte Ihrer geehrten Zuschrift vom 21. v. M. Nr. 1038 sammt Beilage Kenntniss. Wollen Sie es gütigst dem obigen Umstande beimessen und mich freundlichst entschuldigen, dass sich unliebsamer Weise die Erwiderung desselben verzögerte.

Sehr geehrt durch das Vertrauen, welches mir der Verein und dessen Verwaltungsrath dadurch bekundete, dass selbe mich mit ausersehen haben, namens des Vereines die Interessen des österreichischen Eisenbahnwesens und der Eisenindustrie bei der abzuhaltenden Conferenz zu vertreten, erlauben Sie es mir, Ihnen als Vorstand des Vereines, meinen wärmsten Dank hiefür auszudrücken und Sie zu ersuchen, dem Vereine und Verwaltungsrathe gegenüber der Dolmetsch dieser meiner Gefühle sein zu wollen.

So sehr ich daher auch der an mich ergangenen Aufforderung mit Vergnügen entsprechen würde, ebenso sehr muss ich es bedauern, dass meine Berufstätigkeit, welche mich ganz und gar in Anspruch nimmt und die es mir sehr häufig zur unabweislichen Nothwendigkeit macht, Bereisungen vorzunehmen, es mir nicht gestattet, eine Mission zu übernehmen, der ich vielleicht in gewünschter Weise nachzukommen verhindert wäre.

Dieser Erwägung wollen Sie es gütigst zuschreiben, wenn ich zwar ungern, aber durch die angedeuteten Verhältnisse bestimmt, die mir zuge dachte Ehre ablehne, den Verein in Gemeinschaft mit den beiden anderen sehr geehrten Herren Vereinsmitgliedern bei der bewussten Conferenz zu vertreten.

Gestatten Sie es mir noch, Sie der ausgezeichnetsten Hochachtung zu versichern, mit welcher ich verharre
ergebenst

Wien, am 12. April 1875.

Carl Schwarz m. p.

Ihr Verwaltungsrath muss diese Ablehnung, so motivirt sie auch ist, lebhaft bedauern und erlaubt sich, Ihnen zur Ersatzwahl Herrn von Rossiwall, Director des k. k. administrativ-statistischen Bureaus vorzuschlagen, dessen reiche Erfahrung der Commission von wesentlichem Nutzen sein würde.

Um aber für den Fall, dass Einer unserer Herren Delegirten verhindert sein sollte, uns in jener Conferenz zu vertreten, vorzusehen, schlägt Ihnen Ihr Verwaltungsrath vor, einen Ersatzmann heute schon zu wählen, und erlaubt sich, Ihnen hiefür Herrn Maschinen-Director der Westbahn, Ritter von Hornbostel, als Candidaten zu nominiren.

Unser geehrtes Mitglied Herr Baudirector Hellwig ist, wie den Herren zum Theil bereits bekannt sein dürfte, zum Ober-Ingenieur der Gotthard-Bahn ernannt worden.

Wenn es uns auch mit Stolz erfüllen kann, dass ein Mann aus unserem Kreise zur Leitung eines so grossartigen Baues berufen wurde, so kann ich doch andererseits nicht umhin, hier Ihrer aller und meinem eigenen lebhaften Bedauern Ausdruck zu geben, dass unser Verein dadurch ein so wackeres, thätiges Mitglied verlieren muss.

Herr Hellwig legt in einem liebenswürdigen Schreiben an die Vereinsleitung seine Aemter als Verwaltungsrath, als Mitglied des Redactions- und Donaustadt-Bauplan-Comité's nieder und ersucht mich, dem geehrten Plenum gegenüber der Dolmetsch seines wärmsten Dankes für das ihm seitens des Vereines geschenkte Vertrauen und seiner Bitte zu sein, ihm ein freundliches Andenken bewahren zu wollen.

Indem ich diesen Auftrag hiermit erfülle, glaube ich in Ihrer Aller Namen zu handeln, wenn ich unserem hochgeehrten Freunde für seine aufopfernde Thätigkeit in unserem Vereine den aufrichtigsten Dank sage, ihn bitte, auch unseren Verein, Wien und Oesterreich überhaupt ferner in gutem Andenken zu behalten und, wenn auch fern von hier, doch ein treues Mitglied unseres Vereines zu bleiben, wie bisher!

Was die durch das Ausscheiden unseres verehrten Freundes Hellwig erledigte Verwaltungsraths-Stelle anlangt, so beehre ich mich,

im Namen und Auftrage des Verwaltungsrathes den Antrag zu stellen, dieselbe vorläufig offen zu lassen.

Theils wäre hierzu die Einberufung einer ausserordentlichen Generalversammlung nothwendig; theils steht der Sommer vor der Thür, während dessen die Vereinsthätigkeit ohnedies aus 16 Mitgliedern, da er die beiden früheren Vorstände: Herrn Hofrath von Engerth und Herrn von Matscheko in seiner Mitte hat; theils, und das ist ein formales, aber doch nicht unmaassgebliches Motiv: ist seit vorigem Jahre durch die Wahl des Herrn Verwaltungsrathes Arnberger in's Präsidium der übliche Turnus im Verwaltungsrathe von 6 zu 6 auf 5 und 7 abgeändert worden.

Nehmen wir keine Neuwahl jetzt vor, so können wir bei der nächsten Generalversammlung unsere alte Ordnung wieder vollgiltig zu Ehren bringen.

Bezüglich der im Redactions-Comité entstandenen Lücke schlägt Ihnen Ihr Verwaltungsrath im Einvernehmen mit dem Herrn Obmann des Comité's vor, per Acclamation die Ergänzung vorzunehmen und hierbei vielleicht im Auge zu behalten, dass gegenwärtig Chemie und Hüttenwesen gar nicht im Comité vertreten sind. Wir erlauben uns, Ihnen in dieser Richtung Herrn Ritter von Lichtenfels, Directions-Secretär der Innerberger Hauptgewerkschaft, vorzuschlagen, welcher früher bereits dem Redactions-Comité angehört hat.

Herr Professor Exner hat die Maschinen-Ingenieure unseres Vereines freundlichst eingeladen, die technologische Sammlung der Forstakademie in Mariabrunn in Augenschein zu nehmen.

Es ist von dem Vorsitzenden der Maschinen-Ingenieure eine Excursion dahin für morgen Nachmittags eingeleitet worden, bei welcher auch Nicht-Maschinen-Ingenieure willkommen sein werden.

Das Rendezvous ist der Westbahnhof morgen Nachmittags 3 Uhr. Die Tagesordnung für unsere nächste Geschäftsversammlung am 24. 1. M. ist folgende:

1. Herr Ingenieur Haswell wird über die Beschlüsse des Comité's referiren, welches die Aufgabe hatte, über die zuverlässigste Art der Erprobung von Bessemer-Stahl-Achsen Vorschläge zu erstatten.

Herr Ober-Inspector Tilp hat ein Minoritäts-Votum angemeldet.

2. Dann folgt der Vortrag des Herrn Ingenieurs Könyves von Tóth aus Klausenburg über Tunnelbau im Allgemeinen und über Deformationen bei Tunnelmauerungen, um schliesslich ein neues rationelles System vorführen zu können.

Da von dem Comité, welches Sie heute gewählt haben, unbedingt zu erwarten steht, dass es noch in dieser Session referiren wird, ausserdem das Localbahn-Comité seine Arbeit nunmehr vollendet hat, so hat sich Ihr Verwaltungsrath veranlasst gesehen, für Mittwoch den 28. noch eine Versammlung in Aussicht zu nehmen, mit der dann die diesjährige Session bestimmt ihren Abschluss fände.

Ich darf annehmen, dass das geehrte Plenum damit einverstanden ist, dass wir die Berichte der beiden genannten Comités zum Abschlusse unserer diesmaligen Vereinsthätigkeit entgegennehmen.

Notizen.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat in seiner am 27. Februar l. J. abgehaltenen 11. ordentlichen Generalversammlung zu Mitgliedern des ständigen Schiedsgerichtes in technischen Angelegenheiten mit der Functionsdauer bis zur nächstjährigen 12. ordentlichen Generalversammlung die im Folgenden namhaft gemachten 32 Herren gewählt:

H. Arnberger, Vice-Director des Stadt-Bauamtes.

W. Bender, General-Inspector der österr. Staats-Eisenbahn.

A. Bochkoltz, Gen.-Inspector der österr. Staats-Eisenbahn in Prag.

W. Doderer, k. k. Professor und Architekt.

J. Dörfel, behörtl. aut. und beeid. Architekt u. Civil-Ingenieur.

W. Flattich, Architekt und Bau-Director der Stdbahn.

F. M. v. Friese, k. k. Berghauptmann und Sectionsrath.

G. R. v. Grimburg, k. k. Professor des Maschinenbaues.

Th. Ritter v. Hansen, k. k. Ober-Baurath.

G. Haussmann, behörtl. aut. und beeid. Civil-Ingenieur.

A. Honvéry, autoris. und beeid. Civil-Ingenieur.

Th. Hoppe, Architekt und Stadt-Baumeister.
C. Hornbostel, Maschinen-Director der Westbahn.
C. Jenny, k. k. Bergrath u. Professor d. Mech. u. d. Maschinenlehre.
E. Kaiser, k. k. Baurath und Stadt-Baumeister.
C. Kohn, Ingenieur.
W. Knaust, Maschinen-Fabrikant.
A. Köstlin, Director d. Actiengesellschaft f. ö. Verbindungsbahnen.
F. W. Kraft, Mechaniker.
J. Länger, Maschinen-Director der Nordwestbahn.
E. Leyser, Civil-Ingenieur.
E. v. Lihotzki, Bau-Sub-Director der österr. Staats-Eisenbahn.
M. Matscheko, Fabriksgesellschafter.
M. Morawitz, Central-Director der Kronprinz Rudolfs-Bahn.
C. Pfaff, Maschinen-Fabrikant.
A. Prokop, behörtl. aut. und beeid. Architekt.
Fr. Ržiha, k. k. Ober-Ingenieur im Handelsministerium.
Fr. Schmidt, k. k. Ober-Baurath und Dom-Baumeister.
C. Schumann, Architekt und Director der Wiener Bau-Gesellschaft.
Fr. Stach, Civil-Ingenieur und Director der Union-Bau-Gesellschaft.
O. Thienemann, Architekt.
Dr. E. Winkler, k. k. Professor für Eisenbahnbau und für Brückenbau.

Nachdem nunmehr die Vorgenannten die Annahme der auf sie gefallenen Wahl dem Verwaltungsrathe schriftlich angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Vereines wiederum für constituirt erklärt.

Wien, am 15. März 1875.

Der Verwaltungsrath.

(Theaterbrände.) In dem Jahre 1874 sind die nachbenannten Theater vollständig abgebrannt:

Am 2. Jänn. 1874	Wilkesbarre (Pa. U. S.), Frauenthal's Opera House.
" 29. " "	Philadelphia, Olympic Theatre.
" 30. " "	Toronto (Canada), Royal Lyceum Theatre.
" 10. Febr. "	Bethlehem (Penn. U. S.), Hildenberg's Opera House.
" 24. " "	Oshkosh (Wis. U. S.), Wagner's Opera House.
" 27. April "	Chicago, Globe Theatre.
" 22. Juni "	Cöln, Tivoli, Sommer-Theater.
" 14. Juli "	Chicago, Adelphi Theatre.
" 13. Oct. "	Baltimore, Opera House.
" 23. " "	Tiflis, Russisches Theater.
" 18. Dec. "	Kasan, Stadt-Theater.

Ausserdem sind die folgenden, in den früheren Verzeichnissen nicht enthaltenen Theaterbrände nachträglich bekannt geworden:

1802, Stuttgart, Theater am Waisenhaus.

1859, Kasan, Stadt-Theater.

A. F.

Correspondenzen.

Programm,

betreffend die Förderung und Unterstützung der Theilnahme Oesterreichs an der Weltausstellung in Philadelphia 1876.

1. Behufs Organisirung der Theilnahme Oesterreichs an der Weltausstellung in Philadelphia und Mitwirkung zu dem Ende, um die Ausstellung für unseren Export möglichst nutzbar zu machen, hat das Handelsministerium eine eigene Commission (Central-Commission) einberufen, bestehend aus Delegirten sämmtlicher Handelskammern, des k. k. Museums für Kunst und Industrie, der Künstler-Genossenschaft, der photographischen Gesellschaft, des österreichisch-ungarischen Export-Vereines, des österreichischen

Ingenieur- und Architekten-Vereines, dann des niederösterreichischen Gewerbe-Vereines in Wien.

2. Die Central-Commission hat zunächst das Erforderliche zu veranlassen, um binnen kürzester Frist die Raumanmeldung in Philadelphia vornehmen zu können, und hat seinerzeit dem Handelsministerium bezüglich der zu entsendenden Berichterstatter und Jury-Mitglieder Vorschläge zu machen.

3. Die Central-Commission wählt bei ihrem ersten Zusammentritte aus ihrer Mitte ein kleineres, aus sechs Personen bestehendes Comité (Executiv-Comité), dem das Handelsministerium einen seiner Beamten beordnet.

Dieses Comité hat das Recht, noch vier Mitglieder, auch ausser der Central-Commission, zu cooptiren.

4. Aufgabe dieses Comité's ist:

Den Verkehr mit unserer officiellen Vertretung in Philadelphia, beziehungsweise der amerikanischen Ausstellungs-Commission zu vermitteln;

bezüglich des Transportes, bezüglich Transport-Ermässigungen, Versicherung, Ueberwachung, Ausstattung der Ausstellungsräume, Anfertigung der Schränke u. s. w. das Geeignete vorzukehren;

den Ausstellern die gewünschten Auskünfte zu geben oder zu vermitteln, und

die Verrechnung zu pflegen.

Das Executiv-Comité bestellt den Secretär und das Hilfspersonale des Bureau's in Wien, dann die zwei Beamten des Bureau's in Philadelphia; es verfasst den Ausstellungs-Catalog, die etwaigen Druckschriften, Tabellen, graphischen Darstellungen etc.

Dasselbe ist ferner berechtigt, den nach Philadelphia entsendeten Commissär mit Instructionen zu versehen, welche die thunlichste Nutzbarmachung der Ausstellung vom Standpunkte unseres Exportes zum Gegenstande haben.

Das Executiv-Comité entscheidet inappellabel über die Annahme oder Nichtannahme von Anmeldungen.

5. Das Executiv-Comité ist beschlussfähig, wenn wenigstens die Hälfte seiner Mitglieder anwesend ist, und beschliesst durch die absolute Mehrheit der Anwesenden.

Der Obmann oder Obmann-Stellvertreter des Executiv-Comité's zeichnet mit dessen Schriftführer namens der „Commission für die Weltausstellung in Philadelphia 1876“.

6. Auf Grund des Gesetzes vom 3. April d. J. R. G. Bl. Nr. 54 stellt das Handelsministerium der Central-Commission, respective dem Executiv-Comité den Betrag von 150.000 fl., und zwar für das laufende Jahr 50.000 fl., zur Verfügung.

Diese Summe wird dem Executiv-Comité in Theilbeträgen gegen vom Obmann oder Obmann-Stellvertreter unterfertigte Quittungen ausgefolgt.

7. Nach erfolgter Abwicklung der Ausstellung hat das Executiv-Comité eine detaillirte, mit allen nothwendigen Belägen versehene Rechnung über sämmtliche Einnahmen und Ausgaben zu legen.

8. Die Aussteller haben die Kosten für die Schränke, Stellagen etc., dann Versicherungs-, Aufstellungs- und Transport-Spesen selbst zu tragen.

Die definitive Abrechnung vorbehalten, wird der auf diese Posten entfallende Betrag seitens des Executiv-Comité's dem Aussteller nach erfolgter Anmeldung in seiner ungefähren Höhe bekannt gegeben, und ist derselbe vierzehn Tage darnach beim Executiv-Comité zu erlegen.

9. Den von der Künstler-Genossenschaft in Wien, namens der bildenden Künstler Oesterreichs, angemeldeten Objecten wird die Begünstigung eingeräumt, dass die entfallenden Transport- und Versicherungs-Kosten aus dem sub *b* erwähnten Betrage bestritten werden.

Dagegen ist das Executiv-Comité berechtigt, von den in Philadelphia verkauften Kunst-Objecten 10 Percent des bezüglichen Kaufpreises einzuheben.

10. Für die Theilnahme an der Ausstellung sind in Berücksichtigung der an sie geknüpften commerciellen Zwecke nur exportfähige Industriezweige und Unternehmungen in Aussicht zu nehmen, und ist da, wo die Erzeugung von Export-Artikeln sich in den Händen kleinerer Gewerbsleute befindet, deren Repräsentation durch Collectiv-Ausstellungen anzustreben.

Festgestellt in der am 27. April 1875 im Handelsministerium stattgefundenen Versammlung der in Punct 1 erwähnten Delegirten.

Referent: Ministerialrath Dr. Franz Migerka.

Hochgeehrter Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Wien.

Im November v. J. wählte der hochgeehrte Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines auf Wunsch des hohen Tiroler Landesausschusses ein Comité zur Begutachtung unseres Etsch-Regulierungs-Projectes.

Dieses Comité hatte, wie wir nachträglich durch den hohen Landesausschuss erfuhren, seine Aufgabe bereits im Monate Februar in glänzendster Weise gelöst und ein Gutachten abgegeben, das ebenso sehr durch die Macht streng mathematischer Beweisführung, als durch den Glanz der in dem Comité vertretenen Namen für jeden Zweifel unantastbar war; — das die Bedenken der Bewohner der untern Etsch-Gegend zerstreute, den Kampf der Parteien, die sich in dieser vitalsten Frage Tirols gebildet hatten, verstummen machte und den Boden zu ruhigem objectiven Erwägen und damit zur Verständigung beider Parteien ebnete.

Wenn es hiedurch möglich wurde, das vom Lande so heiss ersehnte Werk der Etsch-Regulirung in der Zeit weniger Monate auf einen Grad der Reife zu bringen, auf den

es die nun 150jährige mühsame und aufopferungsvolle Thätigkeit der Interessenten, Gemeinden und vieler hervorragender Baumeister vergeblich zu bringen suchten; wenn es nämlich heute bereits der legislativen Behandlung durch den hohen Tiroler Landtag harrt, so möge das hochgeehrte Comité in diesem Erfolge, der in erster Linie seinem geistvollen und umfassenden Gutachten zuzuschreiben ist, eine Genugthuung für die Mühe und Arbeit erblicken, die ihm dasselbe verursachte.

Wir aber fühlen uns angenehm verpflichtet, demselben für die eingehende und streng fachwissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes unseren tiefgefühlten Dank auszudrücken und sind überzeugt, dass wir uns hiermit zum Dolmetsch der Gefühle des Etsch-Thales machen.

Indem wir den hochgeehrten Verwaltungsrath ersuchen, dieses Schreiben gefälligst zur Kenntniss des Vereines zu bringen, bitten wir die Versicherung unserer tiefsten Hochachtung entgegenzunehmen und zeichnen

Innsbruck, am 28. April 1875.

für das Consortium der Bozen-Meraner Vicinal-Eisenbahn:

A. Graf Brandis m. p. Heinrich Böhm m. p.
F. Bauderon m. p. W. R. v. Schwind m. p.

Euer Wohlgeboren!

Ich erlaube mir Euer Wohlgeboren auf eine Relation aufmerksam zu machen, von der ich glaube, sie sei bis nun unbeachtet geblieben.

In dem Werke „Die Lehre von der Elasticität und Festigkeit“ von Dr. E. Winkler wird in §. 76 folgender Ausdruck für die Hauptspannung bei der Biegungs-Elasticität entwickelt:

$$A = \frac{1}{2} N + \sqrt{\frac{1}{4} N^2 + T_2^2 + T_3^2} = \left(\frac{1}{2} N + O \right),$$

wenn der Wurzelausdruck mit O bezeichnet wird.

Ferner in §. 83 der Ausdruck für die ideale Hauptspannung:

$$S_1 = \frac{1}{3} N + \frac{4}{3} \sqrt{\frac{1}{4} N^2 + T_2^2 + T_3^2} = \frac{1}{3} N + \frac{4}{3} O.$$

Es ist somit die Differenz der idealen und der Hauptspannung:

$$S_1 - A = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) N + \left(\frac{4}{3} - \frac{3}{3} \right) O = -\frac{1}{6} N + \frac{1}{3} O =$$

$$= \frac{1}{3} \left(-\frac{1}{2} N + O \right) =$$

$$S_1 - A = \frac{1}{3} (A - N), \text{ oder auch}$$

$$A - N = 3 (S_1 - A),$$

d. i. die Differenz zwischen idealer Hauptspannung und Hauptspannung ist der dritte Theil der Differenz zwischen Hauptspannung und Normalspannung.

Behufs Rechnung oder graphischer Construction empfiehlt sich der Ausdruck

$$S_1 = A + \frac{1}{3} (A - N).$$

In allen bisherigen Werken, ausgenommen das Ihrige, werden blos A und N gerechnet und construirt. Mittels letzter Relation ist es nun höchst einfach, S_1 aus A und N zu bestimmen.

Sollte diese einfache Relation, wie ich glaube, bis nun unbemerkt geblieben sein, so ersuche ich Euer Wohlgeboren als Redacteur der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines um gütige Veröffentlichung derselben im erwähnten Blatte.

E. Mises.

[illegible]

Grundriß.

